

ESTABILIZACIÓN de taludes y laderas con

BAMBU







**ADAPTACIÓN BASADA EN
ECOSISTEMAS**

Este documento fue co-financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección al Consumidor (BMUV) de la República Federal de Alemania como parte de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI), en el marco del Programa Regional “Escalando Medidas de Adaptación basada en Ecosistemas en América Latina rural (EbA LAC)” así como por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en el marco del proyecto “Apoyo a la reactivación económica-productiva de la provincia de Manabí a través del desarrollo sostenible con base en el bambú, incluyendo la construcción de alianzas público-privadas para el desarrollo (APPD)”



Publicado por:

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)
Av. República del Salvador N34-127 y Suiza Edificio Murano Plaza, piso 12
Quito - Ecuador
Telf. + (593 2) 3330 684
www.uicn.org/sur

Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)
Av. Amazonas N30-53 y Av. Eloy Alfaro
Quito - Ecuador
Telf. + (593 2) 255 0381
laco@inbar.int

Programa Regional “Escalando Medidas de Adaptación basada en Ecosistemas en América Latina rural (EbA LAC)”
Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)
<https://ebalac.com/es/>

Autores:

Fabián Moreno
Paola Pinto
Carlos Samaniego
Karen Podvin (revisión técnica y editorial)

Portada: Foto de Freepik

Diseño e digramación:

Carlos Almeida / <https://www.behance.net/carlosjavi63b4>

Fotografía:

Taller de Prevención de Desastres organizado por SNGR e INBAR (Manabí, 2012)
Jorge Morán Obidia
Delia Rodríguez, INBAR
Fabián Moreno, INBAR
Roberto Mosquera
GADP Santo Domingo de los Tsáchilas

Esta publicación tiene licencia para su uso bajo Creative Commons Attribution Non Comercial Share A like 3.0 Unported License (CC BY-NC-SA 3.0).
Para ver esta licencia, visite:
<http://creativecommons.org/licences/by-nc-sa/3.0>



en virtud de una decisión del Bundestag alemán

Estabilización de
taludes y laderas
con bambú





Sobre INBAR

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR) (por sus siglas en inglés), es una organización de carácter intergubernamental, creada en 1997 con el fin de aumentar los beneficios sociales, económicos y ambientales del bambú y el ratán. Apoya a los países en la identificación y la demostración de formas innovadoras de emplear el bambú y el ratán para el desarrollo económico y la preservación de los entornos, la biodiversidad y la disminución del impacto del cambio climático, reducir la pobreza y facilitar intercambios más justos y ventajosos para los sectores más vulnerables. Actualmente se encuentra conformada por 50 países miembros, entre los que se encuentra Ecuador.

Esta cartilla se desarrolla en el marco del proyecto “Apoyo a la reactivación económica-productiva de la provincia de Manabí a través del desarrollo sostenible con base en el bambú, incluyendo la construcción de alianzas público-privadas para el desarrollo (APPD)”, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), que tiene como objetivo “Apoyar e impulsar la bioeconomía como motor de desarrollo sostenible, la recuperación verde y la reactivación económica post COVID”.



en virtud de una decisión
del Bundestag alemán





ANTECEDENTES

Sobre Programa EbA LAC

El Programa EbA LAC es financiado por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección al Consumidor (BMUV) a través de su Iniciativa Climática Internacional (IKI) y es implementado por la Cooperación alemana para el desarrollo – GIZ – como agencia líder, en asocio con la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en tres países: Ecuador, Guatemala y Costa Rica. En Ecuador, se implementa en estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

En Ecuador el abordaje de la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) se realiza bajo la mirada integral de Adaptación al Cambio Climático (ACC – AbE) y es alineado a los diversos instrumentos nacionales de política pública y estrategias para la gestión de cambio climático.

Para su ejecución, el Programa trabaja alrededor de cuatro componentes: 1) Fortalecimiento de la gobernanza local, subnacional y regional para escalar la AbE; 2) Implementación y escalamiento de medidas ACC – AbE en comunidades y ecosistemas vulnerables; 3) Fortalecimiento de capacidades; y, 4) Mecanismos financieros para aumentar el flujo de recursos y acceso para medidas ACC – AbE.



ARTICULACIÓN DE ACCIONES ENTRE INBAR Y EBA LAC EN LA PROVINCIA DE MANABÍ

En el marco de articulación de acciones entre INBAR y el Programa EbA LAC en la provincia de Manabí, se están llevando a cabo prácticas de campo, encaminadas a fortalecer la capacidad adaptativa de las familias campesinas, desde el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), mediante el manejo y uso sostenible de la caña guadúa (*Guadua angustifolia*), como medida ACC – AbE.

La presente cartilla, muestra una de las acciones llevadas a cabo en Manabí, enfocada a promover prácticas de conservación de suelo, para reducir riesgos a deslizamientos, que ha sido liderada por INBAR y ha contado con la colaboración del Programa EbA LAC, la participación activa del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chone y representantes de la Academia, con la finalidad de promover su réplica en otras zonas de intervención en Manabí.

Propósito de la cartilla: Brindar información práctica para el diseño y realización de obras para la estabilización de taludes y laderas con el uso de trinchos de caña guadua.

La realización de estos trinchos representa una alternativa económicamente viable que permite el uso de materiales locales y de bajo costo, sin la necesidad del uso de maquinaria pesada. Esta práctica brinda un control efectivo y duradero en el tiempo, ya que una vez estabilizado el talud o ladera presta condiciones favorables para recuperar la cobertura vegetal, que incluye el establecimiento de nuevas manchas de bambú u otras especies arbustivas o forestales. Todos estos factores contribuyen a reducir el riesgo a desastres por movimientos en masa de tierra y agua, luego de episodios de lluvias fuertes, que aumentan en frecuencia e intensidad por el cambio climático (por ende también es una medida práctica que aporta a la resiliencia climática).



Conceptos clave

Soluciones basadas en Naturaleza (SbN):

Concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres (UICN, 2016).

Adaptación basada en Ecosistemas (AbE):

Conjunto de acciones que usan la biodiversidad y servicios ecosistémicos que ayuda a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático a través de la conservación, restauración y gestión sostenible de ecosistemas y agro-ecosistemas (CBD, 2009).

Adaptación al cambio climático:

El proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos en los sistemas humanos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2018).

Gestión de riesgos:

El proceso de gestión de riesgos incluye el conjunto de actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres de origen natural, socio- natural o antrópico (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018).





Conceptos clave

Escorrentía:

Es un proceso físico que consiste en el escurrimiento (recorrido) del agua de lluvia a lo largo de una red de drenaje hasta alcanzar un cauce natural (Nuñez, 2001). Es decir, el agua recorre por un terreno hasta llegar a un estero, quebrada o río.

La escorrentía es uno de los procesos básicos que se incluye en el ciclo del agua, pero se requiere que el suelo esté protegido para no causar daños a su paso.

Si un suelo está descubierto (sin vegetación), la escorrentía incrementa el arrastre de sedimentos que se pueden acumular al fondo de canales, esteros o ríos, disminuyendo su profundidad y provocando la obstrucción del paso natural del agua.

Movimientos en masa:

Son los procesos por los que diversos materiales (roca, suelo, tierras, detritos o escombros) se desplazan ladera abajo por acción de la gravedad (Elosegui y Sabater, 2008).

Deslizamiento:

Es un movimiento en masa que puede ser causado por lluvias, terremotos, erupciones volcánicas, erosión, desestabilización de laderas o como resultado de la deforestación o presencia de monocultivos. Los deslizamientos son peligrosos debido a su velocidad y volumen de materiales que arrastran y pueden causar desastres (IFRC, 2024).

Erosión:

Es la degradación de suelo que consiste en la pérdida de la capa superficial, por acción del agua y/o del viento, y provoca pérdida de la fertilidad del suelo y otros problemas ambientales, afectando directamente la productividad agropecuaria (UNESCO, 2018).

Vulnerabilidad:

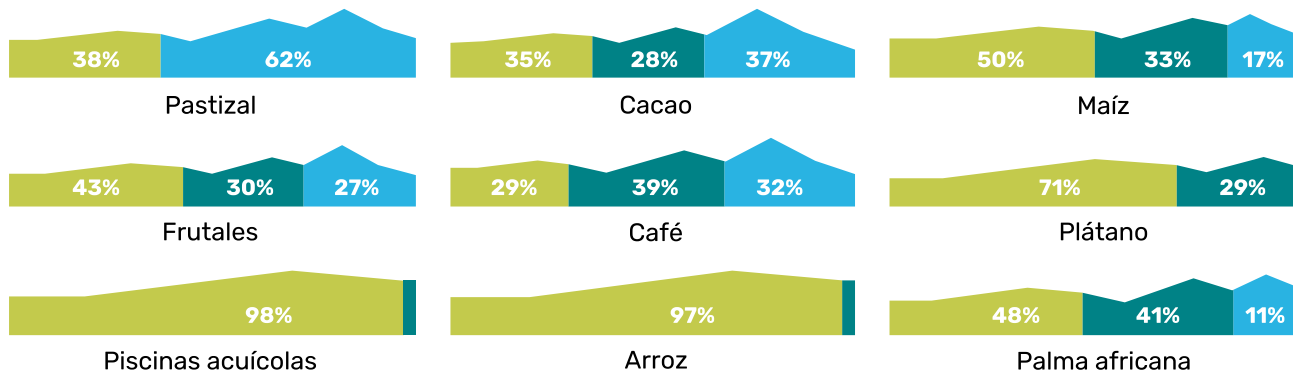
Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (IPCC, 2018).



Uso del suelo en Manabí

En la provincia de Manabí, el 39% de suelos destinados a la producción agropecuaria se encuentran en zonas aptas para estas actividades. Esta forma de producción genera erosión y degradación del suelo.

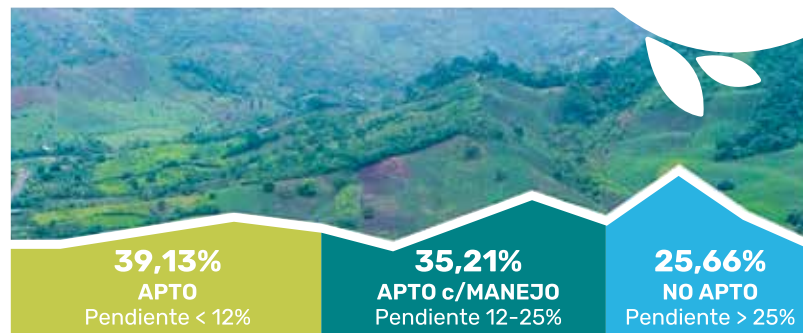
Relación de usos de suelo y pendiente en la provincia de Manabí



Mendoza, 2018; Datos del MAG, 2016

La pérdida de suelo y la falta de cobertura vegetal, debido, principalmente a cambios de uso de suelo (transformación de bosque a pastizales o monocultivos), sobrepastoreo y malas prácticas agrícolas incrementan la vulnerabilidad de estos terrenos a sufrir deslizamientos.

Como se observa en los gráficos, a mayor pendiente y longitud de la ladera, mayor es el nivel de escorrentía, y, por lo tanto, mayor el riesgo de movimientos de suelo.



Para el período 2014-2016 en la provincia, el promedio de deforestación fue del 1,45%. Esas cifras corresponden a un cambio de uso del suelo anual promedio de 6897 ha/año.

Factores que contribuyen a la ocurrencia de deslizamientos o inundaciones

Hay diversos factores que contribuyen con la ocurrencia de eventos que ponen en riesgo a las familias y a los sistemas productivos, tales como deslizamientos o inundaciones.

Es muy común, por ejemplo, que se abran caminos y se elimine la vegetación que ayuda a sostener el suelo. Estas actividades contribuyen directamente en la desestabilización de laderas, incrementando el riesgo a deslizamientos. También es común que se elimine la vegetación de las franjas ribereñas (zonas aledañas a los ríos). Esta mala práctica contribuye a que las inundaciones afecten directamente a las zonas pobladas.

Vegetación de protección



**LOMAS o FRANJAS
RIBEREÑAS SIN
VEGETACIÓN + CASAS
+ CARRETERA + RIO +
LLUVIAS INTENSAS =
DESASTRE**

Aluvión





Procesos de erosión:

Erosión en surcos:

Ocurre por irregularidades en la pendiente del terreno, y la escorrentía se concentra en algunos sitios y formar canales superficiales por donde circula el agua. El ancho y profundidad de estos surcos puede ser 20 a 30 cm.



Si un terreno no tiene cobertura vegetal, un pequeño surco puede convertirse en una gran corriente de lodo y agua

Fotos: INBAR, 2023 (El Carmen y Chone, Manabí)



Luego de las lluvias, aunque parecen inofensivos, los canales (surcos) que se forman van socavando el suelo y acumulando piedras en el fondo. Algunas veces, este material se desliza por debajo de las casas u otras construcciones que encuentran a su paso.



Fotos: INBAR, 2024 (Chone, Manabí)



Si no se realizan obras de protección del suelo, con el paso del tiempo, las fuertes lluvias y el viento pueden convertir los surcos en cárcavas o inclusive formar canales profundos por donde el agua puede arrastrar grandes cantidades de material.

La formación de este tipo de canales son uno de los principales indicativos de que podría ocurrir un desastre, si el agua, encuentra en su camino zonas pobladas o zonas productivas.



(Bolívar, Manabí)



¿Qué es una cárcava? Son socavones o surcos profundos producidos en rocas y suelos en pendiente.

Fotos: Fabián Moreno, 2010 (Chone, Manabí)



Estabilización de taludes con trinchos de caña guadúa como alternativa práctica para evitar desastres

Frente al problema de la erosión el uso de trinchos (obras de conservación de suelos) en las partes altas y bajas de las laderas es una alternativa para reducir el riesgo a desastres por movimientos en masa.

Los trinchos: son disipadores de energía, formados por muros transversales, que pueden construirse con materiales de la zona, como cañas (guadua) amarradas con alambre en las quebradas, taludes y en laderas en proceso de erosión.

El uso de trinchos puede generar los siguientes beneficios:

- Disminuir la velocidad de agua durante las lluvias.
- Actúa como sedimentador que evita que el suelo se deslice en las quebradas.
- Promover la progresiva estabilización de laderas y por tanto la recuperación del suelo en forma de terrazas.
- Permite sembrar plantas en el suelo recuperado, o la formación paulatina de un bosque secundario.



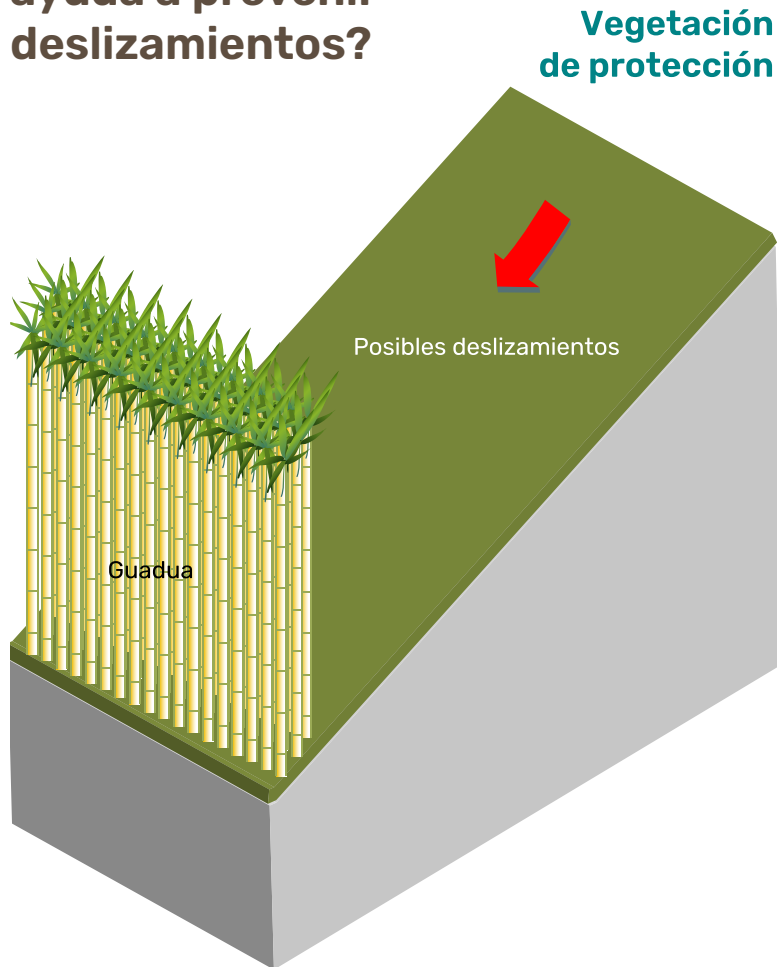
¿Por qué usar caña guadúa en procesos de conservación / restauración de suelos?

La caña guadúa cuenta con un sistema de raíces llamado "Rizoma". El rizoma paquimorfo de la guadúa (contiene bulbos a partir de un centro) con cuello largo, constituyen la estructura de soporte de la planta, la cual es el equivalente a la raíz en otras plantas, siendo un eje segmentado y típicamente subterráneo.



Fotos: INBAR, 2019 (Alahuela, Manabí)

¿Por qué la guadúa ayuda a prevenir deslizamientos?



- Los suelos bajo cubierta de *Guadua angustifolia* presentan cifras significativamente más bajas en cuanto a compactación y densidad aparente, y mayores valores en porosidad y conductividad hidráulica que sus contrapartes en pasturas.
- Los bosques ribereños sirven como filtro de sedimentos, nutrientes o contaminantes provenientes de los ambientes terrestres intervenidos (Sparovek et ál. 2002, Coleman 2007).
- Cada guadua resiste una carga lateral 14 kg por cada cm^2 .
- El área basal promedio de cada guadua es 30 cm^2 .
- Una guadua soporta una carga lateral de 420 kg promedio.
- Una ha de guadua tiene en promedio 4000 culmos.
- Una ha de guadua soporta una carga lateral de aproximadamente 1600 Toneladas métricas.



Bioingeniería con bambú (trinchos)

Al usar trinchos de guadua, estamos construyendo muros transversales que disminuyen drásticamente la velocidad del agua, dejándola pasar lentamente, pero reteniendo partículas de suelo y piedra, es decir, reducen significativamente la erosión. Esto genera una recuperación integral de los suelos degradados, formando paulatinamente terrazas estables, ya que las partes de las plantas sirven como elementos mecánicos a la estructura principal en los sistemas de protección de laderas que generan el ambiente propicio para el desarrollo de la vegetación.

Al hacer una adecuada selección del material para la construcción de los trinchos, se puede lograr que se generen a partir de los culmos utilizados nuevas manchas de caña.



Fotos: Fabián Moreno, 2010 (Rocafuerte, Manabí)

¿Por qué estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú?

Objetivos:

- Reducir la erosión / Recuperar suelos degradados.
- Reducir la escorrentía / Evitar deslizamientos de tierra.
- Recuperar la cobertura vegetal / Formar bosques secundarios con presencia de bambú.



Foto: GADP Santo Domingo de los Tsáchilas - 2016



Suma de esfuerzos y articulación de actores

El GAD de Chone tuvo un importante rol en el trabajo desarrollado en el sitio La López, parroquia Santa Rita, trabajo articulado con las universidades: ULEAM, UTM y ESPAM, promoviendo entre sus alumnos el respeto por la naturaleza y la búsqueda por implementar medidas efectivas de adaptación al cambio climático.

Instituciones responsables del ejercicio de estabilización de taludes en el cantón Chone:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chone
- Escuela Superior Politécnica Agropecuaria Manabí Manuel Félix López- ESPAM
- Universidad Técnica de Manabí - UTM Extensión Chone
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí - ULEAM Extensión Chone
- Cuerpo de Bomberos de Chone
- Miembros de la comunidad
- INBAR
- Programa EbA LAC (UICN, GIZ y CATIE)

“La unión hace la fuerza”



Foto: EbA LAC, 2023 (Chone, Manabí) - Jornada de estabilización de taludes con trinchos de bambú



Herramientas e insumos usados para la construcción de trinchos

- Manguera de nivel
- Machetes
- Guadaña
- Alicates
- Picos
- Palines
- Lampas puntudas
- Barras
- Abre hoyos manuales y/o mecanizados.
- Serruchos y/o sierras circulares y/o motosierras
- Culmos de caña
- Alambre



Foto: INBAR, 2024.



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



Identificar donde inician los surcos y rellenar con chamizas y pequeños trinchos de ser necesario



Fotos: INBAR, 2024 (Chone, Manabí)

Armado de chamizas con residuos de vegetación recogidas en el sitio y amarradas con alambres.



Ubicación de las chamizas en los surcos iniciales, generalmente en las partes más altas de la ladera.



Foto: Fabián Moreno, 2010 (Rocafuerte, Manabí)

Armado de pequeños trinchos en surcos que superan los 50 cm de ancho y los 40 cm de profundidad.





Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú

2

Limpieza y marcado de la ladera que se va a estabilizar con los trinchos

La distancia entre un trincho y otro esta dado por la pendiente de la ladera, a mayor pendiente los trinchos se ubican más cercanos, la altura máxima de los trinchos (75 cm) darán la distancia entre ellos, es decir, que la parte alta del trincho inferior debe coincidir con la parte baja del trincho que le sigue hacia arriba.



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Identificar la ladera que se va a estabilizar.



Limpieza del área que se va a estabilizar con trinchos.



Usando una manguera de nivel, se marcan las líneas donde estarán ubicados los trinchos.





Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú

1. Se debe trabajar en contra de la pendiente: (escuadra con los surcos)
2. La distancia entre surcos depende de la pendiente. En promedio se puede utilizar una distancia entre 5 a 10 m
3. Los trinchos pueden ser:
 - Sencillos (S)
 - En ángulo (A)
 - Dobles o triples (D)

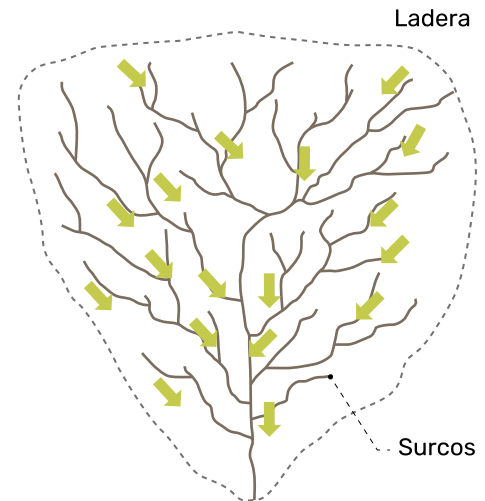
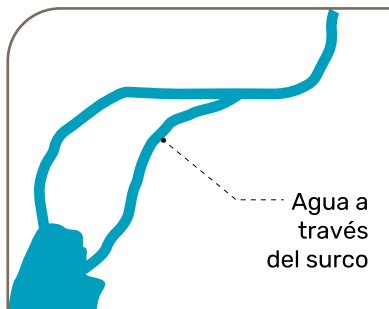
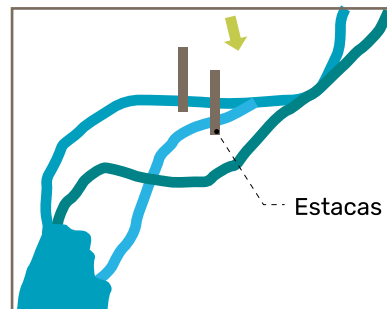


Diagrama: pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



Moran, 2012

Situación inicial



Colocación de estacas



Decisión



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú

3

Cosecha y traslado de culmos de guadua



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Considerar que debemos cosechar culmos de bambú de dos estadios, el 40% deben ser cañas tiernas que sirvan para que estas prendan (germinen) en el terreno y generen nuevas manchas de bambú que puede ser caña guadua.



La cosecha se debe realizar a pocos días de empezar a construir los trinchos, esto principalmente por las cañas tiernas, el 60% de cañas restantes deben ser cañas maduras.



Acarreo de los culmos de guadua, se debe procurar llevarlos lo más cerca posible al lugar donde se van a construir los trinchos, para el efecto camiones, camionetas y para los lugares de difícil acceso acémilas y por último acarreo al hombro.



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú

4

Una vez señalizadas con balizas de caña las líneas a nivel donde se van a construir los trinchos, se realizan los siguientes pasos:



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Se realizan los hoyos de las estacas principales a una profundidad de al menos un metro, y a una distancia no mayor a 1,5 metros. Para la actividad se usan abre hoyos manuales o mecanizados.



Los hoyos deben ser lo suficientemente anchos para que entren dos patas de caña guadua y en medio de las dos las cañas transversales que conformarán el muro sedimentador (trincho).



Se colocan las dos patas de caña, procurando que las más tiernas vayan hacia el interior de la ladera, esto con la finalidad de que tenga mayor contacto con la tierra y la humedad y mayor sea el porcentaje de prendimiento de esta estaca. En medio de las dos estacas van las cañas longitudinales que conforman el muro sedimentador.

Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú

5

Colocación de las cañas transversales en medio de las estacas de caña



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Antes de colocar las cañas transversales, se procede a realizar una zanja que pase por en medio de las dos estacas, esto con la finalidad que no queden espacios huecos debajo de los muros sedimentadores, en esta zanja se entierra la primera caña que debe ser una caña tierna.



Caña tierna de dos años

Importante que la primera y segunda caña transversal sean cañas tiernas, están quedan enterradas y tendrán mayor probabilidad de prender (germinar).



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



Amarre de las cañas transversales a las columnas de pata de caña

Para amarrar las cañas se usa alambre galvanizado nro 14. Se recomienda el uso de guantes y alicates grandes.

Las cañas transversales se ubican en posición alternada, es decir, la caña que se sobrepone debe estar en sentido contrario a la que se encuentra debajo (parte apical con parte basal); se deben amarrar cada caña en las estacas.



Foto: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Cañas inferiores tiernas

Esquema frontal de trinchos

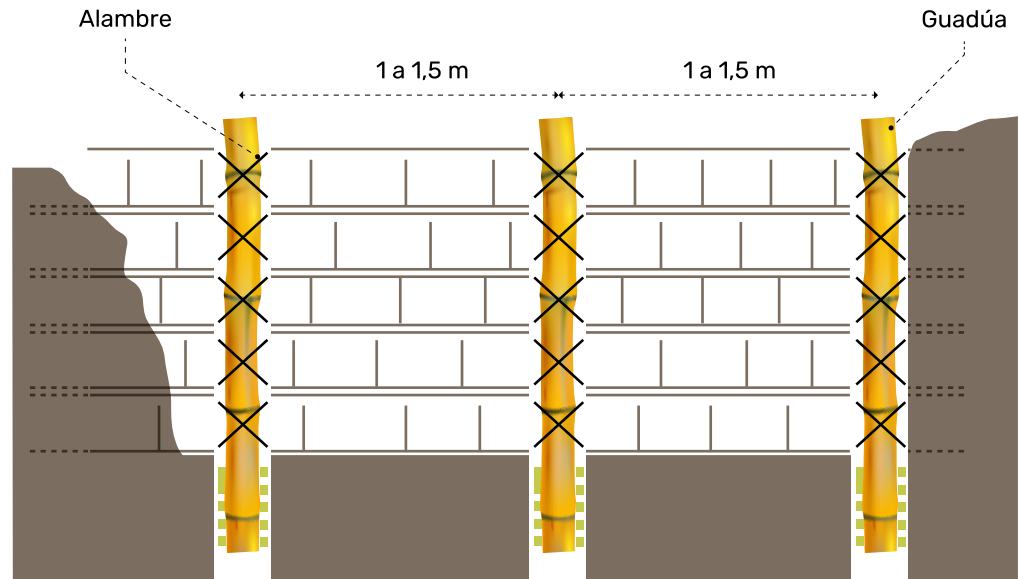


Diagrama: Morán, 2012



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)





Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



En áreas superiores a media hectárea es conveniente ubicar drenajes subterráneos siguiendo los cauces naturales

Estructura de las medidas de filtros, zanjas, tincheras

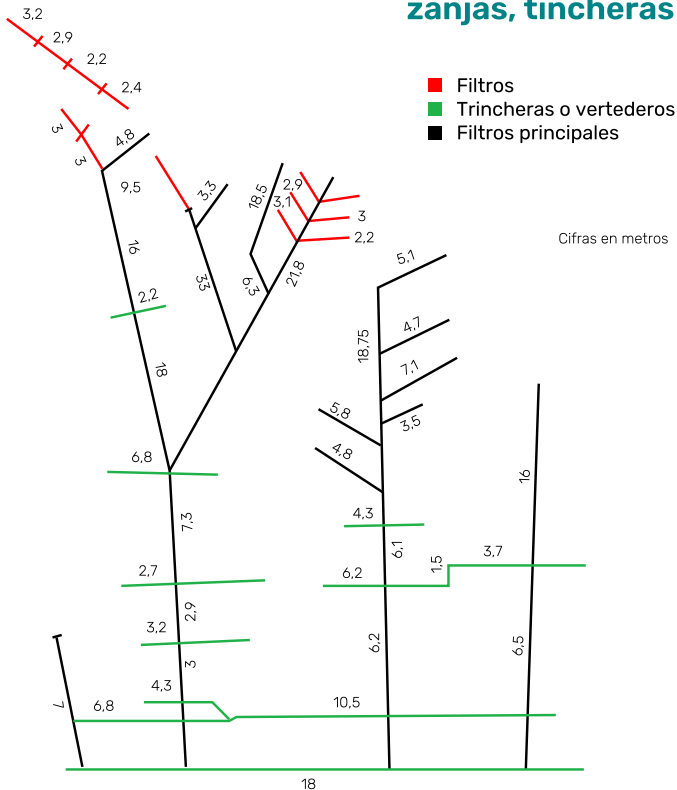


Diagrama: GADP Santo Domingo de los Tsáchilas, 2017



Fotos: Roberto Mosquera, 2016 (Alluriquín, Sto. Domingo)



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



Elaboración de terraza con el suelo removido en la construcción de los trinchos



Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

Con la ayuda de palas y azadones, la tierra removida se pone en la parte interna del trincho y se compacta.



Se debe procurar formar terrazas, apropiadas para la siembra del vetiver.



Foto: GADP Sto Domingo, 2016 (Alluriquín, Sto Domingo)

En las terrazas se siembra vegetación de rápido crecimiento, se recomienda el vetiver por su rápido crecimiento radicular que resulta en un buen control de la erosión.



Pasos para estabilizar taludes a partir de trinchos de bambú



**Siembra de plantas de rápido
crecimiento y buen agarre,
entre los trinchos.**

(Ej: pasto vetiver, *Chrysopogon zizanioides*). Este pasto es una planta que al igual que los trinchos, retiene sólidos y deja pasar el agua. Mientras se establece el bambú, el vetiver ejerce un control de la erosión a corto plazo, luego el bambú crece (y otras especies forestales) y ejerce un control a largo plazo.



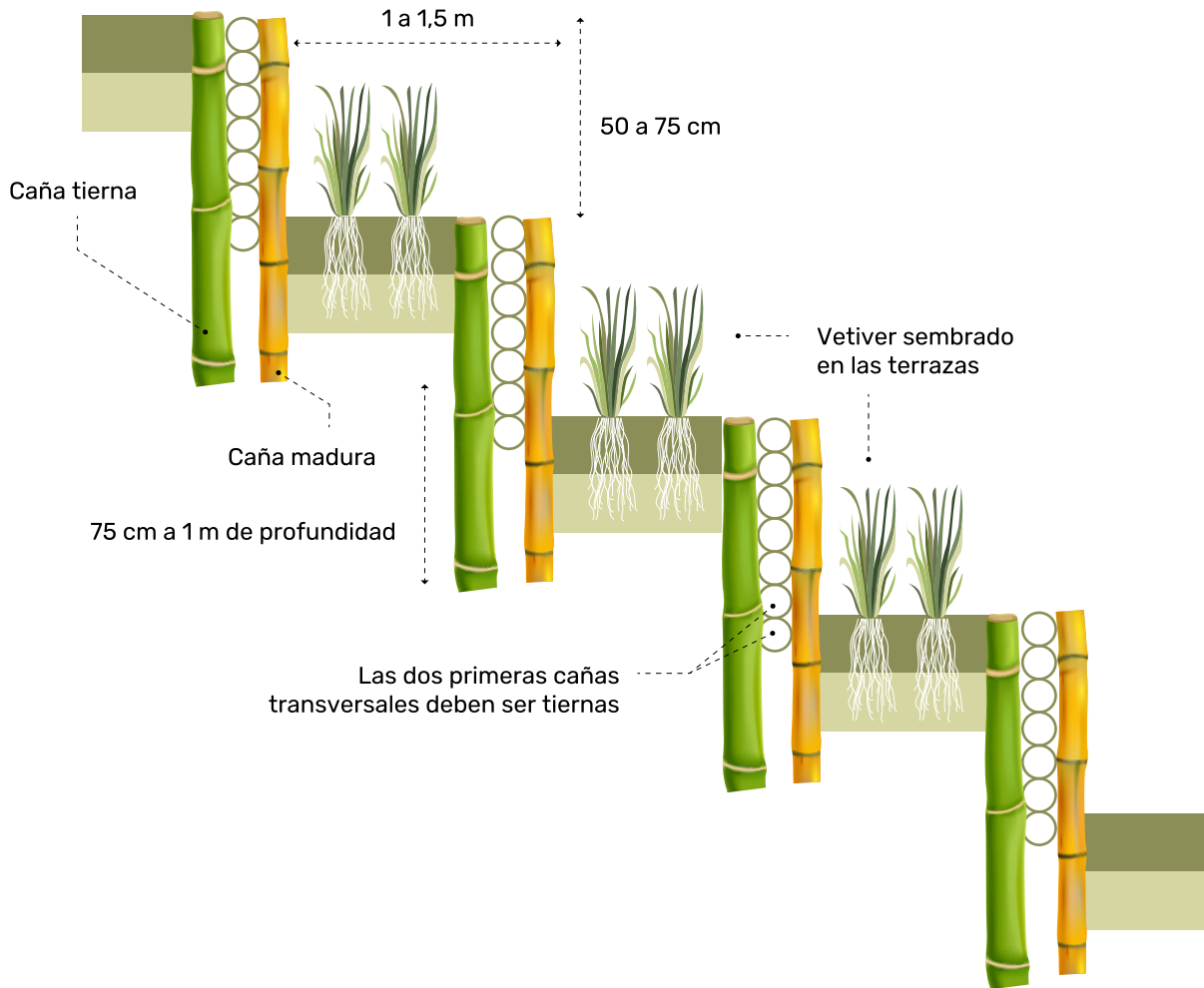
Fotos: INBAR, 2023 (Chone, Manabí)

El pasto vetiver ha funcionado bien en esta zona, por su alto nivel de adaptación a las condiciones agroclimáticas, también se puede trabajar con otras especies que permitan sostener el suelo. Por ejemplo uso de plantas perennes y originarias, piedras, y hierbas u otros elementos sólidos.



La altura del trincho no debe superar el nivel superior de la cárcava.

Esquema transversal de la conformación de trinchos



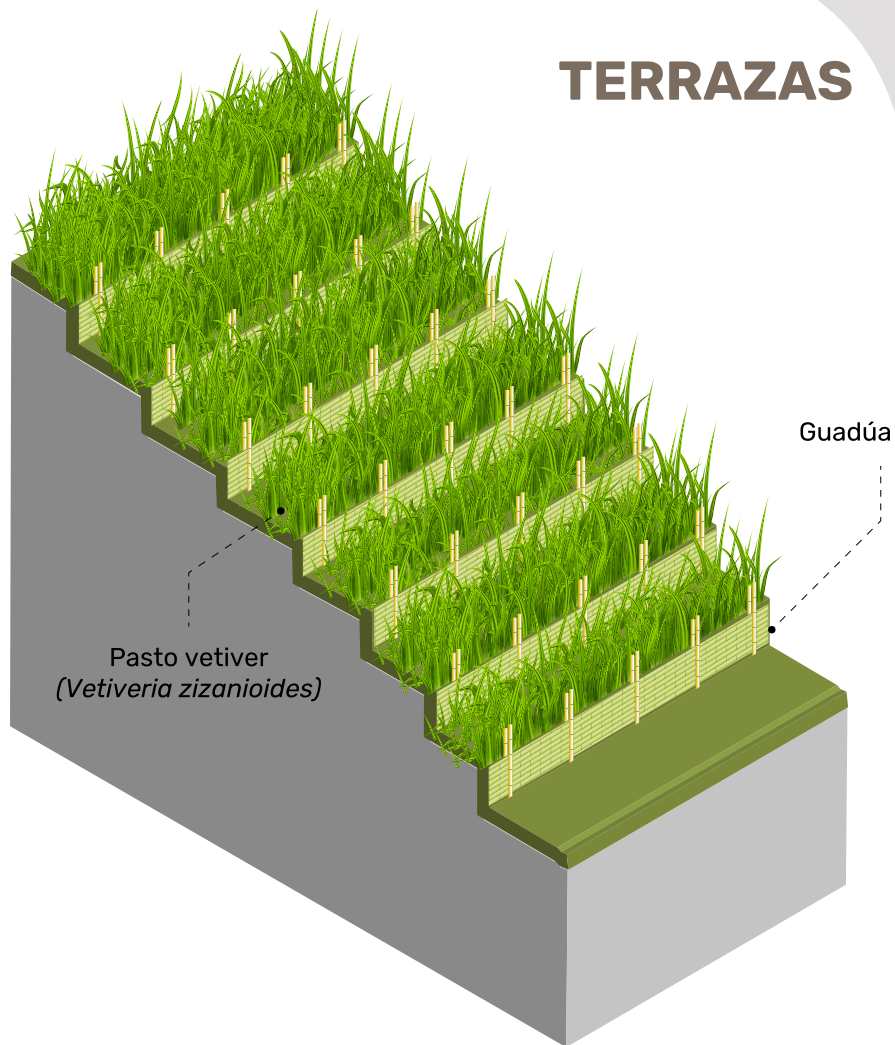
Fuente: Fabián Moreno 2023

Resultados

Para un control efectivo y sostenible es necesario la ayuda de vegetación complementaria. El bambú es una excelente alternativa, y se puede combinar con pasto vetiver

1. Se recupera el suelo perdido.
2. Se posibilita la siembra de plantas y árboles que proveen múltiples beneficios.
3. Se reduce el riesgo de deslizamientos

TERRAZAS



Esquema: EbA LAC, 2024

Ejemplos de obras de estabilización de taludes con bambú

En las siguientes fotos se muestra el ejemplo de estabilización de taludes en diversos años, en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.



Fotos: Roberto Mosquera - 2016



2016



Alluriquín, Santo Domingo de los Tsáchilas



Fotos: Roberto Mosquera - 2020



2020

Alluriquín, Santo Domingo de los Tsáchilas



Ejemplos de obras de estabilización de taludes con bambú en Chone, Manabí

2023

Octubre



2024

Enero



2024

Julio



Fotos: INBAR, 2023 y 2024 (Chone, Manabí)

Referencias

- CBD (United Nations Convention on Biological Diversity). 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Key messages from the report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change (2009). Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-en.pdf>
- Coleman, J. 2007. Riparian buffers: the very best protection. Habitat Herald Vol. XII: Issue 3. <https://www.pecva.org/work/air-water/riparian-buffers-the-very-best-protection/>
- Elosegui, Arturo y Sabater, Sergi. 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. España.
- IPCC. 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
- Núñez, Jorge. 2001. Manejo y conservación de suelos. Escorrentía. 1era ed. 288p. Costa Rica.
- IFRC. 2024. Deslizamiento de tierras. Disponible en: <https://www.ifrc.org/es/nuestro-trabajo/desastres-clima-y-crisis/que-es-desastre/deslizamiento-tierras#:~:text=Un%20deslizamiento%20de%20tierra%20es,o%20lodo%20por%20una%20pendiente.>
- Gliessman, S.E. et al. 2007. Agroecología, promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. AEET. Ecosistemas 16 (1): 13-23.
- Morán Ubidia, Jorge. 2012. Presentación sobre estabilización de taludes con bambú.
- Sabogal, C., Besacier C. y McGuire, D. 2015. Restauración de bosques y paisajes. FAO. Revista Unasylva. Vol. 66 2015/3.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. 2018. Resolución Nro. SGR-126-2018. Estándares para transversalizar la gestión de riesgos en los ministerios, secretarías de estado e instituciones públicas.
- Sparovek, G; Lima, RS; Gassner, A; Clerice De Maria, I; Schnug, E; Ferreira Dos Santos, R; Joubert, A. 2002. A conceptual framework for the definition of the optimal width of riparian forest. Agriculture, Ecosystems and Environment 90: 169-175.
- UNESCO. 2017. Procesos de erosión. Sedimentación en cauces de cuencas. Volumen III. Documento técnico No. 38. Montevideo
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). 2016. Nature- based Solutions to address global societal challenges. (W. G. Cohen-Shacham E., Ed.) doi: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>

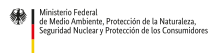




ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS



Fomentado por:



en virtud de una decisión del Bundesrat alemán