

## Uso de especies de bambú para estabilización de taludes y protección de riberas<sup>i</sup>

<b>Nombre</b>	<b>26. Uso de especies de bambú para estabilización de taludes y protección de riberas.</b>
Escala	Pequeña o gran escala / Corto plazo
Introducción	<p>Existen en el Ecuador continental 34 especies de Bambú, extendidas tanto en la Costa y la Amazonía como en la región andina. Se utilizan para edificar casas, puentes, cercas, artículos de uso doméstico y artesanías siendo una práctica muy difundida en las tres regiones. Se edifican casas con bambú en extensas zonas de la costa y el oriente; según la Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR), alrededor del 10% de la población ecuatoriana habita en casas de bambú. También se edifican casas para dotar de vivienda barata a personas en extrema pobreza y que han perdido sus viviendas por desastres naturales en la Costa (Fundación Hogar de Cristo). Durante la época invernal, se han llegado a construir hasta 60,000 puentes temporales con bambú para permitir el paso de los pobladores en zonas inundadas (Cabrera, comunicación personal, 2012).</p> <p>Varias medidas de adaptación a eventos climáticos extremos y a los impactos del clima sobre la calidad de la vivienda se pueden llevar adelante con el uso apropiado de diversas especies de bambú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilización de taludes con la siembra de especies nativas o introducidas de bambú.</li> <li>• Protección de riberas de ríos con la siembra de especies nativas o introducidas de bambú.</li> <li>• Edificación de casas apropiadas para resistir vientos, inundaciones ,marejadas y para garantizar confort térmico.</li> </ul> <p>Dado el énfasis de la presente consultoría en las tecnologías apropiadas para la adaptación al cambio climático en la oferta y calidad del agua, se examinará con mayor detalle el uso de bambú para la protección de riberas.</p>
Características de la tecnología	<p>El rápido crecimiento del bambú (hasta 1 metro en 24 horas) hace que la obtención de beneficios de una plantación pueda comenzar en un corto período de tiempo. Una planta puede cosecharse selectivamente, extrayendo los tallos más viejos y permitiendo el crecimiento de los más jóvenes sin disminuir la biomasa total. La cosecha anual genera un ingreso continuo que permite un rápido retorno sobre la inversión.</p> <p>Una vez sembrado, el bambú no requiere de demasiada atención. Las hojas que caen continuamente proveen de mantillo a las plantas, que no necesitan de grandes cantidades de fertilizante. Si no se utilizan para la venta, los tallos pueden ser aprovechados por la familia para vivienda, cercas u otros implementos.</p>

	<p>En países como el Ecuador, los tallos jóvenes se usan para elaborar cujes (soportes para las plantas de banano). El bambú se usa además para producir carbón, material para puentes, otras infraestructuras y casas. Por ejemplo, la Fundación Hogar de Cristo produce 55 casas de bambú al día. Existe importante demanda de bambú ecuatoriano por parte de Perú.</p> <p>Finalmente, aunque la cosecha del bambú demanda de mano de obra, el trabajo es relativamente fácil y usualmente se hace a mano. El bambú también puede ser procesado por mujeres porque los tallos son livianos y se pueden manejar con facilidad.</p>				
Posibles Implementadores	GADs, operadores de embalses, campesinos.				
Aplicación potencial específico	y	A continuación se describe el impacto de la tecnología en los componentes de la vulnerabilidad.			
			<b>Componentes de la vulnerabilidad</b>	<b>Descripción de la Situación</b>	<b>Impacto de Tecnología</b>
		<b>A</b>	<b>Amenazas Climáticas</b>	Precipitaciones intensas y concentradas sobre suelos degradados → Deslizamientos - socavamiento de riberas	N. A.
		<b>V</b>	<b>Exposición</b>	Suelos degradados, riberas desnudas, infraestructura de captación y tratamiento de agua en las riberas, cultivos.	Alto impacto: Disminuye la exposición al proporcionar una cubierta para el suelo, impedir el socavamiento con su sistema de raíces e impedir el paso de escombros.
		<b>Sensibilidad</b>	Laderas y riberas son altamente sensibles a flujos torrenciales.	Alto impacto: disminuye la sensibilidad al brindar protección física	

			<b>Capacidad de Respuesta /Adaptación</b>	Mediana capacidad de respuesta de las poblaciones locales que tienen buen conocimiento del manejo del bambú. Especies nativas son apropiadas para estos usos.	Economía = Neutro a positivo Medios de vida = positivo Capacitación= Alto	
Situación de la tecnología	<p>I+D= 1 ; Demostración ( piloto) = 2; Despliegue (elevar escala, local, regional)=3 y 4; Difusión ( mercados local, regional, nacional, internacional) =5,6,7,8 ; comercial competitiva = 9,10</p> <p>Existe en el país un extenso conocimiento tradicional sobre el uso del bambú. La presencia de manchas de bambú en las fincas es muy común. Sin embargo, los agricultores venden sus cañas a bajo costo y sin añadirles valor a los pocos compradores que controlan el mercado (Cabrera, 2012). Las viviendas de bambú son vistas como “pobres” y menos valoradas frente a viviendas de bloque o ladrillo.</p> <p>Además existen experiencias de uso de bambú para estabilización de taludes y riberas: Hidronación en Daule-Peripa ; Gobierno Provincial de Santa Elena, en el río Ayampe; Cantón Esmeraldas. En Manabí, la Corporación Forestal y Ambiental de Manabí, <i>CORFAM</i>, promueve la reforestación de las riberas del río Portoviejo con Bambú y Sauce. También está disponible apoyo de cooperación para el desarrollo de capacidades a nivel local y nacional; así, el Programa “Desarrollo Económico y Adaptación al Cambio Climático con Bambú”, que lleva adelante la Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR) en zonas costeras de Ecuador y Perú, apunta a desarrollar viviendas seguras ante fenómenos climáticos extremos, reducir la vulnerabilidad de las poblaciones locales y facilitarles oportunidades para desarrollar sus medios de vida comercializando diversos productos de bambú. En el marco del programa se han diseñado y edificado casas elevadas hechas de bambú que pueden soportar inundaciones, tormentas, vientos huracanados, deslizamientos de tierras y terremotos. Además se promueve la siembra, el manejo y procesamiento de bambú en comunidades de estas regiones. Los socios de la iniciativa en Ecuador son la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, SENDAS, ASOGUABO, y en Perú CICAP y PROGRESO.</p> <p>Hace falta promover el uso del bambú como una alternativa digna para construir viviendas resistentes, funcionales y agradables (abandonando la idea de que se trata de un material “para pobres”) y que puede mejorar la situación económica de los productores.</p> <p>Además, es necesario hacer más transparente la cadena de comercialización, de tal manera que los productores pequeños puedan vender su producción, con valor agregado, a precios convenientes.</p>					

	<p>→ Se recomienda asignar una calificación de (4) es decir, de despliegue a escala regional.</p>
Beneficiosante el cambio climático (Adaptación)	<p><b>Mala adaptación (aumento vulnerabilidad) = 0; Beneficio neutro =1 ( no mejora ni empeora la capacidad de adaptación) ; Beneficio moderado=2 (adaptación de carácter reactiva; limitado al conocimiento actual del clima) ; Beneficio considerable =3 ( adaptación planificadas, anticipada y puede ser re-definida de acuerdo a las condiciones climáticas futuras)</b></p> <p>Control de erosión: el bambú es particularmente apropiado para reducir la erosión en áreas que soportan intensa escorrentía, como laderas, riberas o tierras degradadas, debido a su extenso sistema de rizomas. Al ser una planta perenne, su espeso dosel y la cobertura del suelo que proveen las hojas muertas reducen también la erosión y facilitan la infiltración.</p> <p>Bioremediación de sistemas contaminados: actualmente se investiga el potencial del bambú para filtrar desechos animales a fin de evitar la contaminación de aguas superficiales con efluentes ricos en nitrógeno.</p> <p>Rompevientos y fajas de protección: los tallos del bambú son muy elásticos; se doblan con vientos fuertes pero usualmente no se quiebran. Ello facilita su uso como rompevientos para proteger los cultivos.</p> <p>Rehabilitación de tierras degradadas: la siembra de bambú puede acelerar la conversión de tierras degradadas en sistemas productivos, al reducir la erosión, elevar el nivel de los acuíferos, y contribuir a incrementar la producción de otros cultivos comerciales adyacentes.</p> <p>La preservación de infraestructura para captación y tratamiento de aguas en las riberas se vería facilitada con medidas de protección ribereña utilizando bambú.</p> <p>Mejora la resiliencia: apropiadamente diseñadas, las casas construidas con bambú son resistentes a vientos huracanados e inundaciones. Su poco peso y fortaleza lo hacen apropiado para construir albergues y puentes en caso de desastre.</p> <p>→ Se recomienda asignar una puntuación de (2) a la medida. Actualmente la medida sirve para enfrentar los impactos ya conocidos. Para aumentar sus beneficios sería necesario delimitar con precisión las riberas susceptibles de inundación, prever la extensión de las zonas inundadas con base en lo anticipado por escenarios climáticos y definir la extensión a reforestar con esta especie. Hace falta investigar el potencial de bioremediación del bambú, que podría aprovecharse en el caso de embalses eutrofizados por vertidos ricos en nitrógeno.</p>
Beneficios ante	<p><b>Aumento emisiones de gases efecto invernadero= 0; Ningún beneficio de mitigación = 1 ; Beneficio indirecto = 2 ; Beneficio</b></p>

el cambio climático (mitigación)	<p><b>Directo=3</b></p> <p>El contenido de carbono de una planta de bambú está entre el 40 y el 45%. Dependiendo del manejo (ver más abajo), un bosque de bambú puede convertirse en un sumidero de carbono.</p> <p>Sin manejo, la vida de un bosque de bambú es ser de alrededor de diez años; al morir la planta, el carbono acumulado durante su rápido crecimiento también retorna rápidamente a la atmósfera. Cuando un bosque de bambú se maneja apropiadamente, mediante cosecha anual selectiva, puede capturar mucho más carbono, especialmente si los tallos se convierten en productos más durables como casas o muebles. Como los tallos maduros son cosechados antes de degradarse, aumenta la cantidad neta de bambú <b>secuestrado</b> en el sistema. La cosecha selectiva no mata a la planta, por lo tanto no se libera el carbono <b>secuestrado</b> en el rizoma.</p> <p>Las plantaciones de bambú podrían ser acogidas por el mecanismo REDD+, puesto que éste incluye el reconocimiento al manejo forestal sostenible y el incremento de los reservorios de carbono forestal, a través de la reforestación. Además, el importante potencial del bambú para contribuir al alivio de la pobreza en áreas rurales, la expansión de bosques y plantaciones de bambú manejados y la elaboración de productos durables, podría contribuir a la mitigación sin afectar al desarrollo de las comunidades.</p> <p>➔ Se recomienda asignar un puntaje de (3) (beneficio directo).</p>
Beneficios desarrollo económico	<p>al <b>Afecta negativamente a los ingresos de las familias/comunidad = 0; Beneficios económicos neutros = 1; Moderado aumento de ingresos a nivel local (hasta 8%) =2 ; Considerable aumento de ingresos a nivel local ( más 8%)=3; Aumento de ingresos a mayor escala=4; Crecimiento económico nivel nacional = 5</b></p> <p>Con capacitación adecuada, las familias campesinas pueden manejar sus bosques y plantaciones de bambú y aprovechar sus productos desde el primer año.</p> <p>➔ Se recomienda asignar una puntuación de 1 (moderado aumento de ingresos a nivel local).</p>
Beneficios ambiente	<p>al <b>Deterioro del ecosistema =0; Beneficios ambientales neutros=1; Beneficios ambientales moderado ( conservación de un recurso natural específico, beneficios indirectos) =2; Beneficios ambientales considerables =3 ( beneficios al ecosistema y biodiversidad )</b></p> <p>Alternativas para la deforestación: el bambú puede remplazar a los árboles como fuente de energía; existen experiencias sobre la producción de carbón de bambú en Etiopía y la India. También se localizó una tesis de la Escuela Politécnica del Litoral que presenta un plan de negocio para la producción de carbón a partir de caña guadúa en Manabí.</p>

	<p>La mayoría de especies de bambú pueden crecer en tierras marginales, degradadas o con fuerte pendiente, no siendo necesario eliminar vegetación nativa para establecer plantaciones.</p> <p>→ Se recomienda asignar una puntuación de (2) (beneficios ambientales moderados).</p>
Beneficios al desarrollo social	<p>Deterioro de los valores sociales (salud, educación, cultura, conflictividad) =0, Beneficios sociales neutros=1; Beneficios sociales moderados ( ampliación de capacidades locales en alguna dimensión sea esta educación, salud, cultura; capacidades organizativa ); Beneficios sociales considerables ( ampliación de capacidades locales sociales en varias dimensiones)</p>
	<p>Las plantaciones de bambú manejadas contribuyen no solo a mejorar los ingresos monetarios de la familia, sino también a proteger sus cultivos e infraestructura. En caso de desastres, se puede utilizar bambú para hacer viviendas y estructuras temporales, facilitando así la salida de albergues y el regreso a la vida normal. En caso de edificarse apropiadamente, las casas de bambú ofrecen resistencia a vendavales e inundaciones y confort en altas temperaturas.</p> <p>→ Se recomienda asignar una puntuación de (2).</p>
Pertinencia	<p>Medida no responde a una amenaza o tendencia climática=0 ; Medida responde a una amenaza o tendencia climática=1;</p>
	<p>La medida sí se pondría en práctica para responder a una amenaza climática específica.</p> <p>→ Se recomienda asignar una puntuación de 1.</p>
Replicabilidad	<p>Ninguna capacidad de réplica = 0 ; Replicabilidad baja ( A nivel local) =1 ; Replicabilidad media ( A nivel regional, p.ej. Sierra Centro) = 2 ; Replicabilidad alta =3 ( A nivel nacional)</p>
	<p>Existe conocimiento y desarrollo tecnológico apropiado a nivel nacional. Podría requerirse de asistencia técnica para capacitar a los productores en manejo y cómo agregar valor a los productos.</p> <p>→ Se recomienda asignar una puntuación de 2 (replicabilidad regional)</p>
Alineación a la Estrategia Nacional Cambio Climático ENCC- de	<p>Tecnología no se menciona en la ENCC = 0; Tecnología es mencionada en los objetivos del Plan Nacional de Adaptación –PNA- ó del Plan de Creación y Fortalecimiento de Condiciones -PCFC- =2; Tecnología se identifica como resultado del PNA y PCFC ( resultados al 2013) =3</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Política 4.6 del Plan Nacional del Buen Vivir, apartado 3: Fomentar las acciones de manejo integral, eficiente y sustentable de las tierras y demarcaciones hidrográficas que impulsen su conservación y restauración, con énfasis en tecnologías apropiadas y ancestrales que sean viables para las realidades locales.</li> <li>- Agenda sectorial de Patrimonio, política 2: “incrementar la protección, salvaguarda y conservación de los ámbitos naturales, culturales, sagrados y patrimoniales”.</li> <li>- Plan Nacional de Adaptación, Objetivo específico 4, Lineamiento al 2017 #9, “promover la implementación de medidas que permitan mantener el ciclo hidrológico para garantizar la disponibilidad de agua, como la conservación o recuperación de la vegetación nativa en las</li> </ul>

	<p>áreas de recarga de agua,..."</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo Estratégico 7 de la ENCC: "Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado."</li> <li>- Objetivo Estratégico 8 de la ENCC: "Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático." Resultado esperado al 2013: "Se ha disminuido a 35% el porcentaje de hogares a nivel nacional que habitan en viviendas con características físicas inadecuadas para afrontar los impactos atribuidos al cambio climático o ubicados en zonas de riesgo a la ocurrencia de fenómenos como movimientos en masa, inundaciones, deslaves, entre otros. "</li> </ul> <p>-</p> <p>→ Se recomienda una valoración (3), dado que la tecnología contribuirá al logro de un resultado esperado de la ENCC.</p>
Requerimientos Financieros y costos	<p><b>Tecnología no es sostenible financieramente (no rentable) =0 ; Sostenible pero barrera de acceso al capital de inversión ( alto costo ) = 1; Sostenible, accesibilidad al capital de inversión, alto costo de mantenimiento y operación = 2 ; Sostenible, acceso capital, bajo costo mantenimiento y operación =3</b></p> <p>La tecnología es rentable.</p> <p>→ Se recomienda una valoración de (3)</p>
Perspectiva local	<p><b>No se considera la tecnología necesaria desde la perspectiva local = 0 ; Tecnología de bajo impacto = 1 ; Tecnología de impacto medio=2; Tecnología de gran impacto= 3 ; ( criterio subjetivo de acuerdo a actores y lectura de problemática)</b></p> <p>Según los informantes, los campesinos están ampliamente familiarizados con el cultivo de caña. Se requerirá incrementar sus conocimientos y capacidades para usar la especie en la protección de riberas y para aprovechar sus productos.</p> <p>→ Se sugiere una valoración de (2) tecnología de impacto medio.</p>
Calidad del agua	<p>Las plantaciones en laderas disminuirían la escorrentía superficial y la contaminación de canales, riachuelos y ríos en caso de lluvias torrenciales con arrastre de sedimentos. Las plantaciones en riberas de ríos protegerían instalaciones de captación de agua para uso humano y riego e impedirían la entrada de escombros hacia infraestructura cercana, limitando, de ser el caso, la contaminación de reservorios de agua y la destrucción de infraestructura.</p>

<p>Fotografía</p>	 <p>Izquierda: una plantación de caña // Derecha: un aula construida con caña, CORFAM Portoviejo.</p>
<p>Fuentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDMQ-Secretaría de Ambiente 2011. Memoria Técnica del Mapa de Cobertura Vegetal del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Quito, 96 páginas.</li> <li>• Fundación Hogar de Cristo, memoria institucional. En: <a href="http://www.hogardecristo.org.ec/pdfmemorias.html">http://www.hogardecristo.org.ec/pdfmemorias.html</a></li> <li>• Emilio Chonglón, Director Ejecutivo CORFAM.</li> <li>• Álvaro Cabrera, Coordinador regional del INBAR.</li> <li>• INBAR (2009) The Climate Change Challenge and Bamboo: Mitigation and Adaptation, ©2009 by INBAR</li> <li>• Fu Maoyi (SF) BAMBOO ECOSYSTEM AND CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION – en el libro “Sustainable Management and Utilization of Sympodial Bamboos” en: <a href="http://bamboocarboncredits.com/userfiles/file/bamboo.pdf">http://bamboocarboncredits.com/userfiles/file/bamboo.pdf</a></li> <li>• González Andrés, Ponce Octavio, Mejía Marco (SF) - PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ COMO UNA ALTERNATIVA AL CARBÓN NATURAL Y AL CARBÓN TRADICIONAL en: <a href="http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/603/1/1128.pdf">http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/603/1/1128.pdf</a></li> <li>• Gobierno de la República del Ecuador: Estrategia Nacional de Cambio Climático - ENCC 2011- 2025. Julio- 2011.</li> </ul>



---

<sup>i</sup> This fact sheet has been extracted from TNA Report – Ecuador - Technology needs assessment and technology action plans for climate change adaptation. You can access the complete report from the TNA project website <http://tech-action.org/>