

Guía para instalación y mantenimiento de **ríobardas**





MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Guía para instalación y mantenimiento de **ríobardas**

Guía para instalación y mantenimiento de ríobardas

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Coordinación

Alexander Gil, director de Agua y Saneamiento

Elaboración

Marcela Ramos Cantor, técnico en Seguimiento; William Corea López, técnico de Manejo Integral de Desechos Sólidos; Gladys Loucel, especialista en Manejo Integral de Desechos Sólidos; Dery Ávila, especialista en Manejo Integral de Desechos Sólidos

Edición, diagramación y diseño

Unidad de Comunicaciones

Primera edición, octubre 2019
500 ejemplares

La Guía para instalación y mantenimiento de ríobardas fue elaborada con apoyo del Proyecto Integrado de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS), de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

La reproducción del documento fue financiada con apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), a través de la agencia implementadora del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) El Salvador, en el marco del proyecto “Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional”.

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificios MARN,
instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.
Tel: (+503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/MedioAmbienteSLV
Twitter: @MedioAmbienteSV
Youtube: youtube.com/MarnSV
Instagram: @medioambientesv

Contenido

Presentación	5
Avance en la primera fase	8
Programa SOS Ríos Limpios: ubicación de ríobardas en El Salvador	9
Proceso de instalación y mantenimiento de la ríobarda	10
Paso 1. Coordinación local y alianzas estratégicas con empresas recicladoras	10
Paso 2. Identificación de los puntos estratégicos donde se instalará la ríobarda	11
Paso 3. Selección de botellas plásticas	12
Paso 4. Adquisición de materiales	12
Paso 5. Elaboración de ríobarda	13
Paso 6. Anclaje de la ríobarda en los costados del río	15
Paso 7. Limpieza de ríobarda	15
Paso 8. Monitoreo y Mantenimiento	16
Paso 9. Entrega de materiales reciclados para reuso	16
En caso de emergencia	16
Referencias bibliográficas	17



Presentación

En El Salvador, la seria problemática del inadecuado manejo de los desechos sólidos requiere una intervención inmediata para enfrentar estratégicamente la combinación de múltiples causas culturales e institucionales.

A la costumbre del arrojo de basura en espacios públicos se ha sumado la falta de separación de los desechos desde el origen, limitados recursos municipales en su manejo y ruta de cobertura, personal sin capacitación ni equipo apropiado para el servicio de recolección que, además, aumenta los costos cuando recorre grandes distancias para la disposición final.

Con esta dinámica, los desechos que no son reutilizados ni dispuestos en un relleno sanitario, generalmente terminan en drenajes de aguas lluvias y, luego son arrastrados en cuerpos de agua superficiales o subterráneos, y principalmente terminan acumulados en los humedales, impactando la biodiversidad, afectando la salud de poblaciones aledañas y la productividad nacional.



Sector El Encantado del cantón Puerto El Flor, en Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután.

SOS Ríos Limpios

Es un proyecto del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), que contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, al apoyar y fortalecer la participación local en la mejora del agua y saneamiento (PNUD, 2016). Pues como se propone en la Política Nacional de Gestión Integral de Recursos Hídricos, la prevención reduce los procesos contaminantes y minimiza su transporte hacia los acuíferos (MARN, 2017: 4).



Comunidad Puertecito Ramirez, Puerto Parada del municipio y departamento de Usulután.

Además, el proyecto concreta un fragmento vital del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (MARN, 2017: anexo 10), con la ejecución de campañas de limpieza para retirar escombros y botaderos de los cauces y, faja marginal de ríos, manglares y esteros.

SOS Ríos Limpios fue concebido en el marco de la Apuesta 15. Programa de gestión de plásticos para la generación de materiales, del Plan Cuscatlán (NI, 2019: 25), que ha dado inicio a un conjunto de actividades para la sensibilización y educación con el fomento de la cultura 3R (reducir, reutilizar y reciclar); y la participación activa desde la organización local, con el objetivo de disminuir la generación y acumulación de plástico en las riberas o bocanas que, al incrementar el caudal, también aumenta las probabilidades de inundación en las comunidades aledañas.

Ríobarda

Es así como en El Salvador surge la iniciativa de instalar Ríobardas o trampas artesanales elaboradas con malla, lazo sintético y botellas plásticas recuperadas de 2.5 o 3 litros. Una acción efectiva para detener el arrastre y confinar los desechos flotantes por las corrientes superficiales de los ríos.



Bocana del río Tamanique, departamento de La Libertad

Entre los materiales flotantes recuperables, los plásticos son clave para activar la economía circular, pues al reintroducirlo en el ciclo productivo, dinamiza y amplía el efecto cascada, reduce el uso de materias vírgenes, minimiza la generación de desechos y el impacto de la huella ecológica.



Cantón Manuel Rafael Lazo, río Grande de San Miguel, en el departamento de Usulután.

Primer Paso

En la primera fase, se proyecta instalar ríobardas en nueve ríos, ubicados en cinco de 11 regiones hidrográficas de El Salvador. Entre ellos, se incluyen cuatro ríos que desembocan directamente en la costa salvadoreña donde se están desarrollando megaproyectos y, también con afluentes e una magnitud como la del río Grande de San Miguel, que atraviesa dos departamentos y 45 de los 262 municipios.

La ríobarda es un instrumento que aprovecha los recursos disponibles y estrategias más sustentables, mediante alianzas estratégicas y convenios de cooperación, hacia la transformación de hábitos y prácticas en el manejo de los desechos que se generan en el ámbito domiciliar y municipal.

Un proceso que suma capacidades instaladas de especialistas del MARN, gobiernos locales y comunidades comprometidas con dar continuidad a los beneficios de SOS Ríos Limpios, que inicialmente tuvo acompañamiento técnico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, por su experiencia en la elaboración e instalación de biobardas (MARN, 2018).

En ese sentido, la presente Guía es una herramienta técnica pero sencilla que ofrece la experiencia adquirida en el avance de las primeras cinco ríobardas, para orientar en el proceso de elaboración, instalación y mantenimiento de ríobardas a las comunidades, municipalidades y otros actores locales interesados.

Sostenibilidad

Los beneficios sociales, culturales y económicos que generan las ríobardas a las comunidades, gobiernos locales, empresa privada e instituciones locales superan fácilmente la suma de los bajos costos asociados.

Entre los beneficios que se obtendrán a corto y mediano plazo con la instalación de ríobardas en El Salvador, se pueden mencionar:



Cantón Manuel Rafael Lazo, en el departamento de Usulután.

- Nuevos hábitos comunitarios en la separación de desechos desde el origen.
- Reducción del riesgo por inundaciones.
- Ríos limpios que conserven su flora y fauna, tanto acuática como terrestre.
- Mejora del paisaje y atracción de inversión turística.
- Oportunidad de negocio y obtención de beneficios económicos mediante la economía circular.
- Ordenamiento de las acciones y actores involucrados en la separación y recolección de materiales con potencial de reciclaje.

Avance en la primera fase
2 regiones hidrográficas, 4 ríos, 5 ríobardas, 143 metros, 3920 botellas plásticas reusadas



Figura 1. Características de la primera fase de instalación de ríobardas en El Salvador
Fuente: MARN

Programa SOS Ríos Limpios

Ubicación de ríobardas en El Salvador

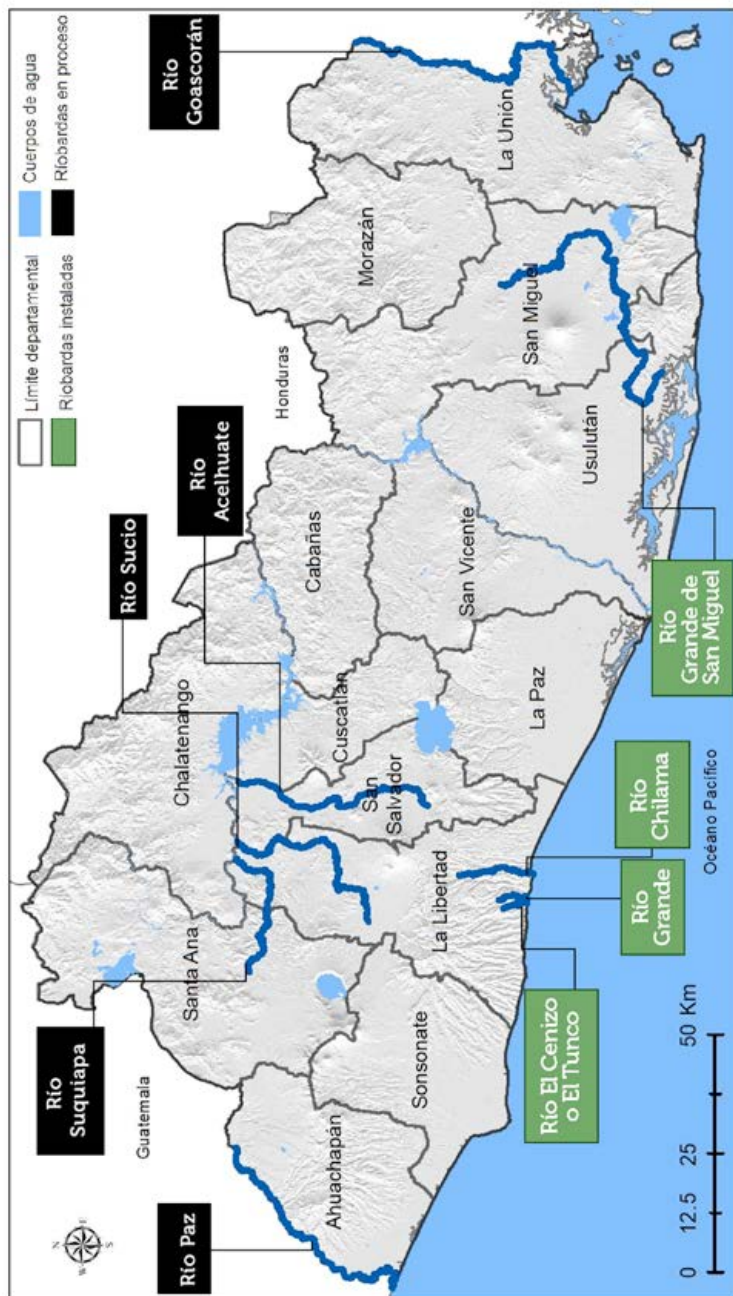


Figura 2. Mapa de los nueve ríos seleccionados en la primera fase de instalación de cinco ríobardas
Fuente: MARN

Proceso de instalación y mantenimiento de la ríobarda

Los pasos a seguir para la elaboración e instalación de ríobarda son los siguientes:



Figura 3. Proceso de elaboración, instalación y mantenimiento de ríobarda

Fuente: MARN con recurso gráfico de CVGA

Paso 1 Coordinación local y alianzas estratégicas con empresas recicladoras

Establecer reuniones de coordinación con el gobierno local y líderes comunitarios para:

- Definir las personas responsables en cada etapa del proceso de instalación y mantenimiento.
- Seleccionar punto del caudal donde se colocará una o varias ríobardas.
- Seleccionar espacio de acopio de materiales recuperados.
- Identificar recursos, promedio de costos y fuentes de financiamiento.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas recuperadoras y recicladoras; con intermediarios ubicados en el territorio o que pueden desplazarse para la compra del material reciclable y recuperado de la ríobarda.

Por ello, entre las empresas recicladoras con capacidad instalada para participar en esta etapa de proceso, se identifican las siguientes:

Empresa	Características del servicio	Contacto
TERMOENCOGIBLES SA de CV	Fabricación de películas plásticas. Recupera y recicla algún material plástico, pero no aceptan botellas plásticas de PET.	Dirección: calle L-3, Ciudad Merliot, Santa Tecla, departamento de La Libertad. Contacto: Andrea Oviedo o Yamila de Montes. Teléfonos: 2212-7310, 2212-7300, 2212-7373.
INSEMA SA de CV	Con sede central en el municipio de Soyapango, la empresa está dedicada a la recolección de materiales reciclables a escala nacional, es parte del grupo Parque Industrial Verde. Recolecta material plástico, equipos electrónicos, material ferroso y no ferroso.	Dirección: calle Agua Caliente, km 5, Soyapango, San Salvador. Contacto: Mónica Ghiorsi. Teléfono: 2121-1400 extensión 1403.
ASIPLASTIC SA de CV / ECOAMIGOS	Trabaja iniciativas de recolección y separación de desechos sólidos que benefician a cooperativas y microempresarios. Realiza charlas y capacitaciones sobre la separación de materiales.	Dirección: calle Roma y Liverpool, colonia Roma, edificio ASI, tercer nivel, San Salvador. Contacto: Dámaris Abrego Teléfono: 2245-2177
IBERPLASTIC SA de CV	Empresa dedicada a la fabricación de escobas y cepillos plásticos, con exportaciones hacia la región de Centroamericana y el Caribe.	Dirección: Carretera al puerto de la Libertad, km 24 ½, Zaragoza, La Libertad. Contacto: José Antonio Quintanilla Teléfono: 2327-6700

Figura 4. Empresas con capacidad instalada para apoyar el reciclaje del material recolectado por ríobardas.

Fuente: MARN

Paso 2

Identificación de los puntos estratégicos donde se instalará la ríobarda

Para la selección del punto donde se instalará la ríobarda, se deberá tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Definir el ancho, velocidad de la corriente y variaciones en el nivel del río.
- Estimar la cantidad de desechos que se arrastran.
- Identificar si en el río seleccionado existe transporte fluvial (lanchas, cayucos, etc.).
- Definir un espacio cercano para el acopio del material retenido por la ríobarda.
- Identificar los elementos seguros para el anclaje o amarre que estén cerca del río (árboles, postes, etc.).
- Sitio accesible para el monitoreo y recolección de los materiales recuperados.

Paso 3

Selección de botellas plásticas

Para reunir las botellas necesarias, los líderes comunitarios y representantes de la municipalidad coordinarán las siguientes acciones:

- Calcular la cantidad de botellas que se utilizarán en la ríobarda. Por metro lineal se requieren 24 botellas, es decir, si el río cuenta con un ancho de 10 metros se necesitarán un total de 240 botellas en buenas condiciones.
- Organizar actividades para recolectar las botellas plásticas de forma cilíndrica, de 2.5 o 3 litros, con su respectiva tapadera.
- Remover todas las viñetas y verificar que se encuentren en buenas condiciones las botellas, es decir, que no estén rotas.



Figura 5. Botellas plásticas de 2.5 o 3 litros.
Fuente: PLASVAL

Paso 4

Adquisición de materiales

Los materiales para la elaboración de la ríobarda son los siguientes:

- Malla Equiplex (polietileno) 30/45-40 milímetros por metro.
- Lazo sintético de 1/8 de pulgada (rollo de 10 libras), para amarre o cierre de la malla.
- Lazo de polietileno de 1 pulgada, para soporte y estabilización de la ríobarda.
- Anclas de hierro (puede ser otro material resistente), para amarre o fijación de la ríobarda, en las orillas del río, en caso de no tener un punto estratégico para el amarre.
- Equipo de seguridad: guantes, chaleco salvavidas y arnés.

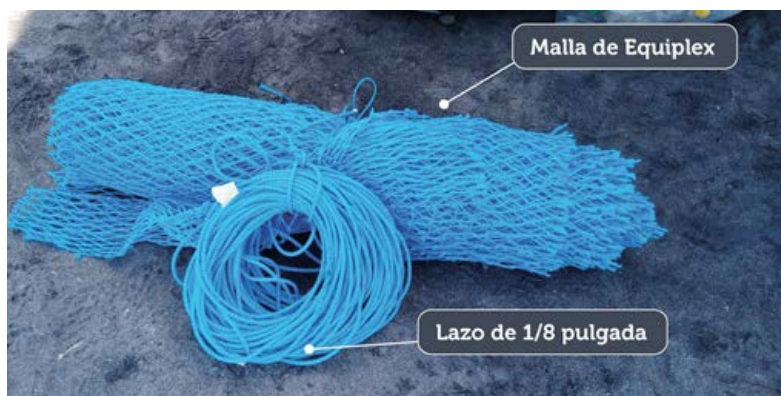


Figura 6. Materiales básicos para elaboración de la ríobarda
Fuente: MARN, 2019

Paso 5

Elaboración de riobarda

La elaboración de la riobarda requiere de las siguientes actividades:

- **Corte de la malla:** la malla debe recortarse a un ancho de 1.05 metros (si fuera unos centímetros más angosta se restaría una o dos botellas, evitando el riesgo de que se rompa o se afloje). Luego se procederá a hacer un nudo inicial para cerrar el primer extremo de forma circular mediante un lazo de 1/8 de pulgada. El cierre se va tejiendo poco a poco, calculando el largo de un bloque de ocho botellas, que se va presionando antes de colocar el siguiente bloque, hasta finalizar con el nudo final en el otro extremo.



Figura 7. Ancho del corte de malla de 1.05 metros
Fuente: MARN, 2019



Figura 8. Nudo en extremos de la malla para cerrar la riobarda
Fuente: MARN, 2019

- **Colocación de las botellas:**

se acomodan dentro de la malla ocho botellas por bloque, dos llenas con agua del mismo río, ubicadas en la base de la malla tejida y, encima seis botellas vacías hasta dar soporte a la riobarda.

El primer bloque se coloca con el fondo de la botella hacia el nudo y la boquilla hacia el segundo bloque de botellas, de esta forma el orden continúa: boquilla con boquilla y fondo con fondo, hasta finalizar la acomodación de todas las botellas, según el largo estimado de la riobarda.

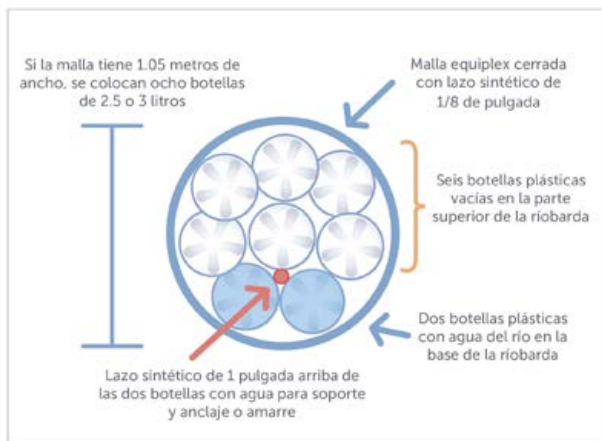


Figura 9. Corte transversal de la riobarda
Fuente: MARN, 2019

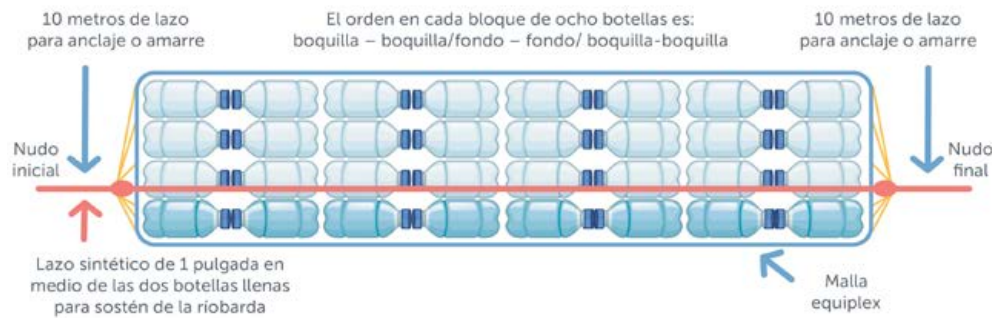


Figura 10. Corte longitudinal de la ríobarda
Fuente: MARN, 2019

- Amarre de la malla: con el lazo de 1/8 de pulgada se cierra la malla para que las botellas se mantengan ordenadas y estables, se presionan empujándolas en dirección al nudo inicial después de finalizar cada bloque de botellas evitando que se afloje la ríobarda.

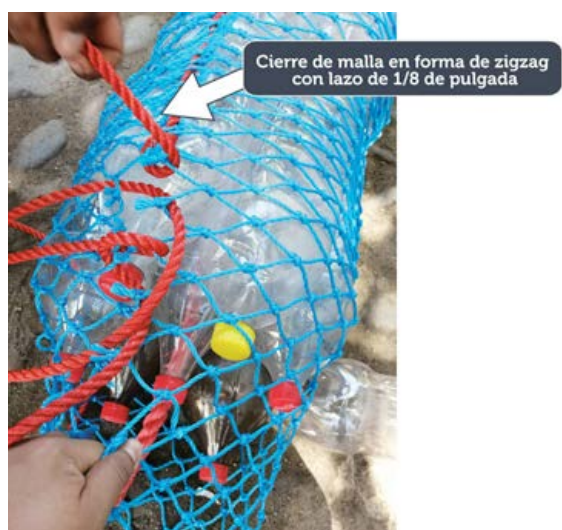


Figura 11. Lazo sintético para cierre de malla
Fuente: MARN, 2019



Figura 12. Se recomienda uso de guantes para socar el lazo de 1/8 y 1 pulgada
Fuente: MARN, 2019

- Lazo de soporte (1 pulgada): siempre debe quedar en medio de las dos botellas con agua, para dar resistencia frente a la corriente del río.
Al largo del lazo que atraviesa la ríobarda debe sumarse 10 metros al final de cada uno de los extremos, anclados a los puntos estratégicos en ambas riberas.

Paso 6

Anclaje de la rióbarda en los costados del río

Cuando esté elaborada la rióbarda, asegurados con arnés y chaleco salvavidas, las personas designadas proceden a su instalación y fijación en los dos puntos estratégicos que se consideraron en el Paso 2, estimando el caudal y la velocidad de la corriente.



Figura 13. Rióbarda instalada en el municipio de Tamanique, departamento de la Libertad.
Fuente: MARN, 2019

Paso 7

Limpieza de rióbarda

Los desechos retenidos por la rióbarda deberán ser retirados periódicamente por las personas designadas en el Paso 1. Para ello, se desata un extremo de la rióbarda hasta juntarlo con el otro extremo, en la ribera que sea más apropiada para la separación de desechos confinados. Al momento de la separación se recomienda el uso de guantes de hule para evitar cortaduras al manipular los desechos.



Figura 14. Limpieza de rióbarda en el municipio de Tamanique, departamento de La Libertad
Fuente: Alcaldía Municipal de Tamanique, 2019

Posteriormente, dependiendo de la cantidad de materiales obtenidos se trasladan en depósitos o en vehículo de la municipalidad, al lugar elegido para la separación, pesaje y acopio hasta el momento de la comercialización.

El retiro de los desechos conlleva las siguientes acciones:

- Separar los desechos en tres componentes: la orgánica que es de rápida descomposición, la reciclable y la no reciclable (desechos a trasladar al relleno sanitario o compostera).
- Pesar cada uno de los tres componentes, registrando las cantidades de desechos obtenidos en cada limpieza.
- Guardar temporalmente los materiales reciclables a la espera de su comercialización.

Cuando se reúna la cantidad mínima de material recuperado y acopiado, se gestionará con diferentes empresas recicladoras.

Paso 8

Monitoreo y mantenimiento

El monitoreo estará a cargo de las comunidades y los gobiernos locales, que periódicamente y con el equipo de seguridad adecuado, estarán retirando los materiales recuperados para su comercialización y, verificando que la ríobarda se encuentre en buen estado. Cuando sea necesario deberá informarse oportunamente sobre las reparaciones necesarias.

Otra ventaja del monitoreo es que se obtiene información precisa para definir la periodicidad de la limpieza y de esa manera, establecer un control de los desechos retenidos.

Además, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales brindará acompañamiento técnico en las diferentes etapas del proceso, cuando sea requerido.

Paso 9

Entrega de materiales reciclados para reuso

Los materiales recuperados son entregados a las empresas recicladoras mencionadas en el Paso 1, como insumos reintroducidos al ciclo productivo para la elaboración de otros productos, como parte de la economía circular.

En caso de emergencia

Cuando las instituciones y colectivos involucrados en el Paso 1 y 8 (coordinación, monitoreo y mantenimiento), sean alertados OPORTUNAMENTE sobre alta probabilidad de un significativo aumento en el nivel del río, deberán evaluar si es seguro aproximarse a la ribera a desanclar un extremo de la ríobarda y asegurarla en el otro punto fijo, para evitar su destrucción si aumenta el caudal y/o la velocidad de la corriente.

Referencias bibliográficas

- Dirección de Formación y Participación Social del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2018). Guatemala Biobardas. Un ejemplo para el mundo (primera edición). Guatemala, DIFOPAS-MARN. Recuperado de: <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/13811.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017). Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente (INEMA). Recuperado de: <http://www.marn.gob.sv/descargas/informe-nacional-del-estado-del-medio-ambiente-inema/>.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017). Política Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Recuperado de: <http://cidoc.marn.gob.sv/documentos/politica-nacional-de-gestion-integrada-del-recurso-hidrico/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017). Plan Nacional de Gestión del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias. Recuperado de: <http://cidoc.marn.gob.sv/documentos/plan-nacional-de-gestion-integrada-del-recurso-hidrico-de-el-salvador-con-efasis-en-zonas-prioritarias/>
- Programa de Gobierno, Plan Cuscatlán (2019). Sector Medio Ambiente. Recuperado de: https://www.plancuscatlan.com/documentos/plancuscatlan_medio_ambiente.pdf
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2016). Apoyo del PNUD a la implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6. Gestión sostenible del agua y saneamiento Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/poverty-reduction/undp-support-to-the-implementation-of-the-2030-agenda.html>



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

