



El ambiente
es de todos

Minambiente

Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas

Eco RRD

Dirección de Cambio Climático y Gestión de Riesgo – Grupo de Gestión de Riesgo.

ECO RRD

Aproximación conceptual y metodológica para su implementación en Colombia.

Olga Nieto M.

DOC PRELIMINAR

Tabla de contenido

Introducción	3
Conceptos básicos	5
Marco normativo	8
Ecosistemas y servicios ecosistémicos en Colombia.....	11
Ecosistemas	11
Servicios ecosistémicos (cómo evaluarlos)	12
Gestión de Riesgo de Desastre en Colombia	16
Principales amenazas de origen hidrometeorológico.....	17
<i>Inundaciones lentas</i>	18
<i>Flujos torrenciales</i>	19
<i>Movimiento en masa</i>	20
Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas	21
Origen.....	21
El enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas (Eco RRD) en el contexto nacional	22
El papel de los ecosistemas en la reducción del riesgo	25
Ruta preliminar para implementar Eco RRD en Colombia	28
Ruta propuesta.....	28
Reducción de riesgo de desastre en los instrumentos de ordenamiento y planificación.....	37
<i>Eco RRD en los procesos de la gestión del riesgo</i>	37
<i>Eco RRD en los instrumentos de planificación</i>	38
Iniciativas Eco RRD en el mundo	40
Bibliografía	42

Introducción

Colombia es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. En los últimos años se ha documentado cómo se han exacerbado algunos fenómenos climáticos como las lluvias y las sequías, causando daños importantes tanto en vidas humanas como en infraestructura, medios de vida y ecosistemas (BID y BID Invest, 2018).

Las políticas y planes sobre gestión de riesgo de desastre se han enfocado tradicionalmente en la atención y el manejo del mismo. No obstante, a partir de la Ley 1523 de 2012 y la creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre se ha empezado a trabajar fuertemente en la prevención, haciendo especial énfasis en la gestión del riesgo por medio de la planificación. Sin embargo, se ha desconocido en gran medida el papel de los ecosistemas en la gestión y en la reducción del riesgo, pues los territorios en general no se han planificado considerando el papel que aquellos cumplen. En términos generales, la gestión territorial no se ha planteado de manera sistémica, es decir, teniendo en cuenta que la sociedad y la naturaleza están estrechamente relacionadas y son interdependientes.

Los ecosistemas están definidos como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio ambiente no vivo, interactuando como una unidad funcional (CDB, 1992). En Colombia, es evidente la fuerte relación y la alta dependencia entre sistemas naturales y los sistemas sociales, la amplia diversidad de recursos, los variados usuarios o actores que hacen uso de los recursos de los ecosistemas, las diferentes formas de usar los recursos y las múltiples y complejas interacciones que se generan entre usuarios, recursos, sistemas de uso, etc. En ese sentido, para el país es fundamental entender los ecosistemas como sistemas socioecológicos.

La relación entre la sociedad y la naturaleza también se manifiesta en los servicios ecosistémicos, es decir, las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas para el bienestar humano (De Groot, 2010). Desde los sistemas sociales se generan reglas y normas formales y no formales que establecen el uso de los ecosistemas y sus recursos. En Colombia, muchas veces esas normas no son bien planificadas, no se cumplen a cabalidad o no contemplan diferentes variables clave, tales como el cambio climático. Además, en muchas ocasiones, los diferentes factores de riesgo, incluyendo la degradación de los ecosistemas, no son tenidos en cuenta por autoridades competentes. De esa manera, tanto los ecosistemas como el bienestar

de las poblaciones involucradas se ven afectados, aumentando sus condiciones de vulnerabilidad y, en ocasiones, generando situaciones que aumenten la probabilidad de ocurrencia de un desastre.

Frente a distintas presiones y problemáticas generadas en esa relación sociedad-naturaleza y con el objetivo de minimizar situaciones de riesgo, se presentan diferentes alternativas basadas en el reconocimiento de los servicios que prestan los ecosistemas o en los servicios que proveen los sistemas naturales.

El enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas (Eco RRD), ha sido propuesto desde la perspectiva de las acciones estratégicas que manejan las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Junto con la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), se han convertido en alternativas naturales para enfrentar los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático. No obstante, en Colombia este tipo de enfoques son poco conocidos y es necesario visibilizarlos a la luz de la realidad local para escalarlos a diferentes niveles de toma de decisiones de gestión de riesgo y gestión ambiental. Así mismo, es importante que estos enfoques estén incorporados y se contemplen como una alternativa viable en los instrumentos de ordenamiento, planificación y desarrollo territorial.

Las Soluciones basadas en la Naturaleza tienen efectos en escala de paisaje y escalas temporales amplias, pues los ecosistemas y la naturaleza en general pueden ser gestionados obteniendo beneficios en el largo plazo. En ese sentido es importante considerar qué medidas tales como la conservación y la restauración de ecosistemas deben ser diseñadas para esperar resultados en periodos largos. De ahí en adelante, el manejo estratégico que se les dé a los ecosistemas es clave a propósito de la continuidad en la provisión de servicios que son importantes para la sociedad de cara al cambio climático y a diferentes amenazas (Wisner et al, 2012).

El Enfoque de Reducción de Riesgo basado en Ecosistemas (Eco RRD) busca resaltar los beneficios de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la reducción del riesgo, al tiempo que pretende demostrar cómo las acciones que se desarrollen alrededor de los ecosistemas pueden ser beneficiosas en ambos sentidos.

Desde la Dirección de Cambio climático y Gestión de Riesgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se busca promover el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas (Eco RRD) en Colombia, con el objetivo de minimizar el riesgo frente a algunas amenazas de origen hidrometeorológico

que se han visto recrudecidas con los efectos del cambio climático, tal como ocurre con las inundaciones, los movimientos en masa y las avenidas torrenciales.

Este documento presenta un marco conceptual que sirve de base para la adaptación del concepto de Reducción de Riesgo de Desastre basada en Ecosistemas (Eco RRD) al contexto nacional. En tal medida, presenta unos conceptos básicos que deben ser conocidos para implementar el enfoque, un marco normativo y de referencia con relación a la situación de los ecosistemas y los desastres en el país, una propuesta de ruta metodológica para su implementación y algunos ejemplos de cómo ha sido implementado este enfoque en el mundo. El documento finaliza con un apéndice donde se presentan algunas medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas que han sido implementadas por Autoridades Ambientales y proyectos en el país a manera de portafolio.

Conceptos básicos

Para entender mejor la gestión del riesgo relacionada con fenómenos hidrometeorológicos extremos (Inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa) a través del manejo de ecosistemas, es necesario tener en cuenta algunas definiciones base.

Para este marco conceptual se tendrán en cuenta algunos conceptos de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 sobre Gestión de Riesgo en Colombia, el Atlas de Riesgo (2018) y la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (2017). También se tendrán en cuenta definiciones desde el Convenio de Diversidad Biológica (CDB, 1992).

Las definiciones base para tener en cuenta en el desarrollo del enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas son:

- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado, o inducido por la acción humana de manera accidental se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir

efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

- **Exposición:** Presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la ocurrencia de un evento extremo.
- **Riesgo:** Se entiende como “los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad”.
- **Clima:** Son las condiciones atmosféricas predominantes durante un período determinado sobre un lugar o una región. Tal período puede ser una semana o de cinco-diez días, mes(es), años, siglos.
- **Fenómenos hidroclimáticos extremos:** Son las fases extremas de la variabilidad del clima, generando fenómenos hidroclimáticos extremos que perduran largos períodos (meses) como las inundaciones de largo plazo y las sequías.
- **Fenómeno meteorológico extremo:** Expresión instantánea intensa o violenta de un proceso atmosférico (tornado, tormenta, lluvia intensa) que puede desencadenar extremos hidrometeorológicos (inundaciones súbitas crecientes súbitas) en el suelo (deslizamientos) o en el mar (meteomarineros como alto oleaje, mar de leva, marea de tempestad).
- **Variabilidad climática:** En cuestión de años, el clima se presenta diferente al patrón establecido, trayendo así lo que se conoce como anomalías climáticas. La repetición cíclica de anomalías climáticas en una región se conoce como variabilidad climática (es decir, oscilaciones alrededor de las condiciones normales o de los patrones establecidos en un lugar).
- **Cambio climático:** En el largo plazo (en ciclos de varios decenios y siglos) ocurren modificaciones relativamente lentas de los patrones establecidos, las que se conocen como cambio climático. El cambio climático modifica de manera paulatina los patrones de comportamiento espacial y el ciclo anual de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos.

- Riesgo climático: Potenciales pérdidas por eventos climáticos extremos (sequías o inundaciones de largo plazo).
- Riesgos meteorológico: Potenciales pérdidas por eventos meteorológicos extremos.
- Riesgo por Cambio climático: Potencial impacto negativo de la modificación de las condiciones atmosféricas predominantes conocidas como clima en el largo plazo.

Desde la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2017), los conceptos anteriores son definidos como:

- Amenaza: La amenaza climática se refiere a la amenaza de una potencial de ocurrencia de eventos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en una zona determinada por un cierto período. Cada amenaza se caracteriza por su localización, frecuencia e intensidad (Cardona y otros, 2012). En nuestro país, los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos que se presentan con mayor frecuencia y representan mayor amenaza climática son: inundaciones, deslizamientos, vendavales, incendios forestales, avenidas torrenciales y sequías.
- La vulnerabilidad: Es la propensión o predisposición a verse afectado negativamente. Los aspectos que conforman la vulnerabilidad son múltiples, pero en los sistemas humanos están relacionados con las condiciones sociales. Se refiere a la falta de infraestructura y de recursos para enfrentar, y luego reducir, las consecuencias del evento climático extremo.
- Riesgo por cambio climático: Se centra en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad, y en aumentar la resiliencia a sus potenciales impactos adversos. De todos modos, debe advertirse que, en muchos casos, por razones tan diversas como los costos asociados o la dificultad de estimar la magnitud futura de los eventos extremos, los riesgos por Cambio climático no pueden ser eliminados totalmente.

Otras definiciones básicas son las siguientes:

- Ecosistema: Un ecosistema esta definido como complejo dinámico de plantas, animales y microorganismos, y su ambiente no vivo que interactúa como una unidad funcional (CBD, 1992).

- **Servicios ecosistémicos:** Son los beneficios directos e indirectos que el ser humano obtiene de la naturaleza. Los servicios pueden ser de provisión (alimento, recurso hídrico, materiales de construcción), regulación (control de amenazas naturales, purificación del agua, control de inundaciones, control de plagas, polinización) y culturales (recreación, turismo, inspiración estética) (MEA, 2005).
- **Sistemas socioecológicos:** Son sistemas complejos e integrados de los cuales los humanos hacen parte (Berkes & Folke 1998).

Marco normativo

El Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre se enmarca, principalmente, en tres agendas o marcos globales. Estos se adoptan en Colombia bajo políticas o estrategias que buscan cumplir con los objetivos que se plantean a nivel mundial, ajustados al contexto nacional.

La siguiente tabla muestra los marcos internacionales y las estrategias nacionales para su adopción:

Tabla 1. Marcos globales y locales en los que se agenda el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas. Adaptado de Renaud et al (2016)

Marco global	Relación con EcoRRD	Política/Estrategia Nacional	Relación con Eco RRD
Marco de Sendai	<p>Es el marco global para la Reducción de Riesgo de Desastre. Consta de siete objetivos y cuatro prioridades de acción. Busca prevenir riesgos nuevos y reducir los existentes a través de la integración de la Reducción de Riesgo de Desastre en diferentes sectores, políticas y programas.</p> <p>El marco de Sendai reconoce la degradación de los ecosistemas como un impulsor del riesgo, por lo tanto el manejo sostenible de estos es reconocido como una medida fundamental para construir resiliencia frente a los desastres.</p> <p>El rol de los ecosistemas necesitará ser tomado en cuenta en la evaluación y la promoción de estudios para conocer el riesgo de desastres, incluidos (Prioridad Acción 1), fortaleciendo la gobernanza del riesgo, articulando con agendas de biodiversidad y cambio climático (Prioridad Acción 2) e invirtiendo en la resiliencia al desastre mediante la implementación de</p>	Ley 1523 de Gestión de Riesgo de Desastres	<p>El Marco de Sendai está siendo adoptado en Colombia mediante la generación de indicadores para la gestión del riesgo. Particularmente, el Gobierno de Colombia ha copatrocinado el contenido y las cuatro prioridades establecidas en el Marco, las cuales van muy de la mano con las líneas de política pública de país relativas al proceso de la Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523 de 2012). De esta Ley se deriva el Plan Nacional de Gestión de Riesgo, que contiene diferentes objetivos y programas que se establecen sobre tres procesos principales: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre.</p> <p>En cuanto a los procesos de la gestión de riesgo, los procesos de conocimiento y reducción son determinantes para la incorporación del concepto de Eco RRD. En el proceso de conocimiento, se debería profundizar en la relación entre las zonas de riesgo y los ecosistemas; en el proceso de reducción, se debería incluir la gestión</p>

	medidas estructurales y no estructurales (Prioridad Acción 3).		de los ecosistemas como un mecanismo para la reducción del riesgo.
Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático – Acuerdo de París sobre Cambio climático- CMNUCC	<p>El acuerdo de París reconoce la protección y la integridad de los ecosistemas y la biodiversidad para la mitigación y adaptación al Cambio climático. Igualmente, llama la atención sobre la necesidad de integrar la adaptación a las políticas y acciones ambientales relevantes, así como para construir resiliencia de los ecosistemas a través del manejo sostenible de los recursos naturales (Artículo 7).</p> <p>La 21 Conferencia de las partes (Acuerdo de París) reforzó aún mas la necesidad urgente de preservar la integridad de los ecosistemas para mejorar la resiliencia social y ecológica a los peligros relacionados con el clima.</p> <p>También reconoce la importancia de reducir las pérdidas y los daños asociados con los impactos del Cambio climático, incluyendo los eventos extremos y los eventos de evolución lenta. Al mismo tiempo, reconoce el papel fundamental que desempeña el desarrollo sostenible en la reducción del riesgo de pérdidas y daños. Dentro del Mecanismo Internacional de Varsovia para las pérdidas y daños existe un llamado a incrementar los sistemas de alertas tempranas y la preparación para la respuesta, así como avanzar en la evaluación del riesgo y en el diseño de una gama de soluciones de seguros (Artículo 8).</p>	Ley 1931 de Cambio Climático	Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático mediante la expedición de la Ley 164 de 1994. Su objetivo era buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para enfrentar esta problemática. A partir de ese momento, ha empezado a gestionar temas relacionados con este fenómeno, entre las cuales sobresale la Ley 1931 de 2018, por la cual se establecen las directrices para la gestión del Cambio climático. Esta ley se materializó en la Política Nacional de Cambio climático la cual inició su formulación en el año 2014 y desde entonces se propuso articular todos los esfuerzos que el país viene desarrollando desde hace varios años, principalmente desde el 2011, a través de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC-, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático –PNACC-, y la Estrategia Nacional REDD+. Frente a la relación con los ecosistemas, esta política presenta la Línea estratégica de Manejo y Conservación de Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. El PNACC busca evaluar las vulnerabilidades del país y establecer medidas de adaptación y Reducción de Riesgo de Desastre, con un énfasis especial en los ecosistemas.
Convenio de Diversidad Biológica (CDB)	<p>El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) tiene tres objetivos: 1) La conservación de la biodiversidad; 2) El uso sostenible de la biodiversidad; 3) Una participación justa y equitativa frente a los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.</p> <p>Para la implementación del CDB se estableció el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 – 2020 y sus Metas de Aichi. Dicho plan de acción ha sido adoptado como el lineamiento global para la diversidad biológica bajo el sistema de Naciones Unidas. Sin embargo, los resultados de su implementación han sido insuficientes para detener la pérdida de la biodiversidad a nivel global.</p> <p>La Decisión XII/20 reconoce que mientras la biodiversidad y los ecosistemas sean vulnerables al Cambio climático, la conservación, el uso sostenible de la biodiversidad y la restauración podrán desempeñar un papel fundamental en la</p>	Política Nacional de Gestión de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	Esta política está orientada a “Promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) de manera que se mantenga, y con miras a mejorar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil...”. Este propósito se cumplirá con el desarrollo de los seis ejes temáticos, de los cuales la mayoría tiene relación con la Reducción de Riesgo de Desastre. Sin embargo, los siguientes están más estrechamente ligados a este enfoque: I. Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza; IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información; V. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios Ecosistémicos; VI. Biodiversidad, corresponsabilidad y compromisos globales.

	<p>mitigación y la adaptación al Cambio climático, en la lucha contra la desertificación y en la reducción del riesgo de desastre. Así mismo, hace un llamado a los gobiernos a promover los enfoques de Eco RRD y ACC, y a incorporarlos en sus políticas y programas.</p> <p>Esta decisión también soporta el objetivo 15 de las Metas Aichi, el cual menciona que para 2020 la resiliencia de los ecosistemas y su capacidad de almacenar carbón ha sido mejorada a través de la conservación y la restauración en, al menos, un 15% de los ecosistemas degradados.</p>		
--	--	--	--

El enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas plantea o busca articular las agendas de gestión del riesgo, del cambio climático y de la biodiversidad. Estas se interrelacionan entre sí a través de la integración de los ecosistemas en la gestión y la planificación ambiental (y, en general, de los territorios) con el objetivo de aprovechar los beneficios de sus servicios para minimizar los efectos del cambio climático, de los desastres y de la pérdida de la biodiversidad (Figura 1).

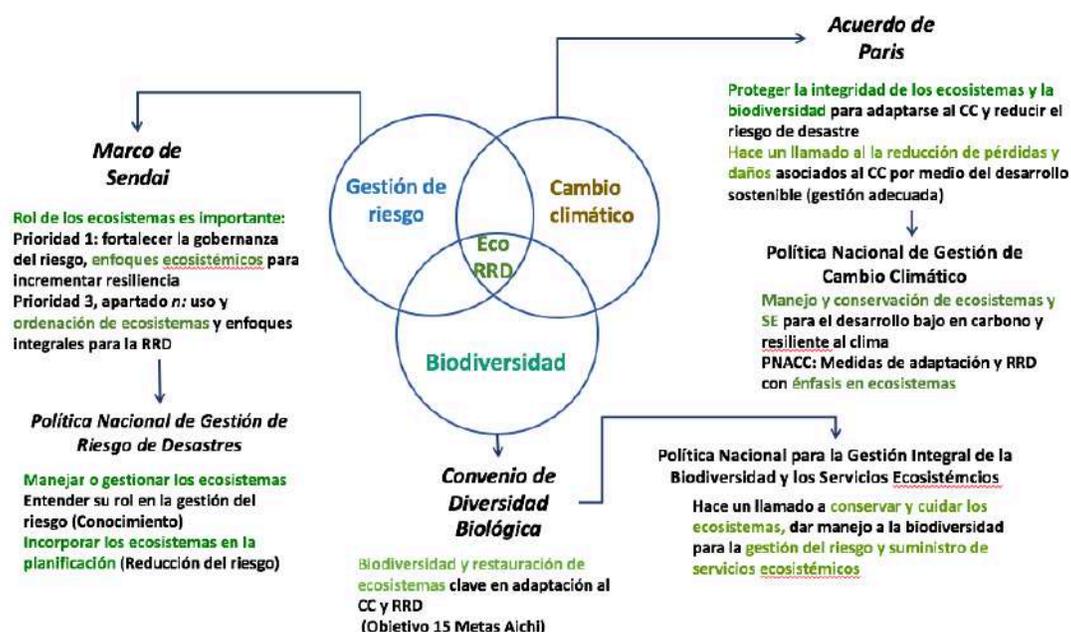


Figura 1. Relación de las agendas de Gestión de riesgo, Cambio climático y biodiversidad alrededor de los ecosistemas. Fuente: Elaboración propia.

Ecosistemas y servicios ecosistémicos en Colombia

Ecosistemas

Colombia hace parte de los países megadiversos, los cuales albergan los mayores índices de biodiversidad en el planeta. De acuerdo con el Sistema de Información Ambiental Colombiano (SIAC), la alta variación de las condiciones ambientales del país hace que en Colombia se presente un gran número de ecosistemas, los cuales a su vez se caracterizan por amplia variación florística, aun a escalas relativamente pequeñas.

En 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con sus institutos de investigación, desarrolló el mapa de ecosistemas de Colombia, lo cual permitió determinar que el país está compuesto por 98 ecosistemas generales (74 naturales y 24 transformados) y más de 8.000 ecosistemas específicos. Mientras que los ecosistemas terrestres ocupan cerca del 81% del territorio nacional, los ecosistemas acuáticos ocupan el 18% y el porcentaje restante (1%) está conformado por ecosistemas costeros, insulares y marinos (Figura 2). Así mismo, es importante mencionar la proporción de ecosistemas transformados en el país, pues para 2015 alcanzaron casi los 32 millones de hectáreas.

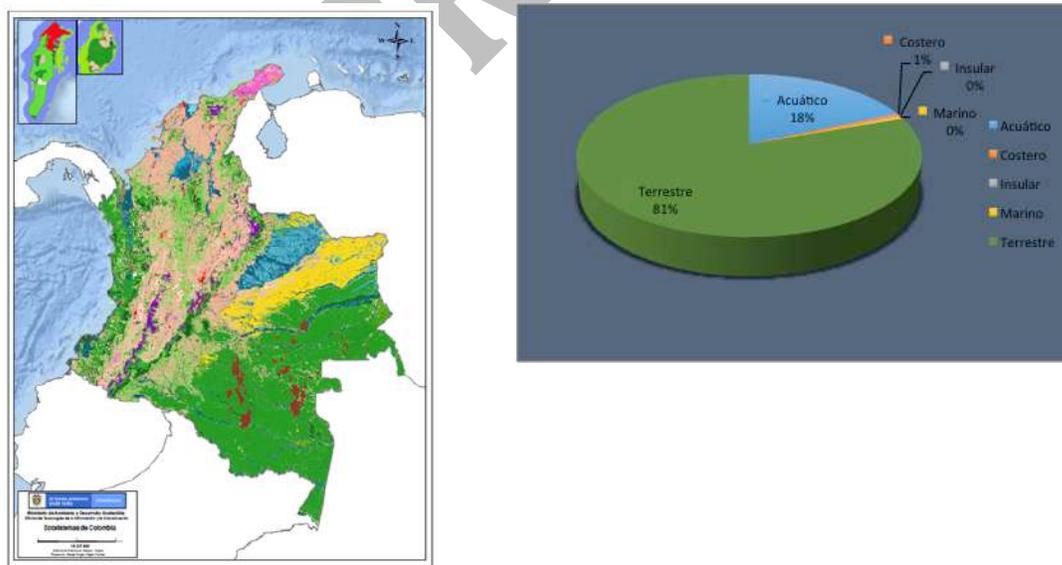


Figura 2. Mapa ecosistemas de Colombia (Minambiente, Ideam, IAvH, Sinchi, Invemar, IIAP, PNN, IGAC. 2015. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia).

Respecto a los ecosistemas acuáticos y de acuerdo con información del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH (Jaramillo *et al*, 2015), Colombia tiene una muy importante representación, pues ocupan cerca de 32 millones de hectáreas. Este porcentaje supera el presentado en el mapa de ecosistemas porque tiene en cuenta ciertas áreas cuya huella hídrica les permite tener una alta potencialidad como humedal y otras que permanecen inundadas una parte del año. Por otra parte, algunos ecosistemas específicos tales como las turberas en los páramos han sido categorizados como humedales y se tuvieron en cuenta para este inventario nacional. Finalmente, los humedales permanentes abiertos son los más representativos en el país, seguidos de los humedales temporales, es decir, los humedales que están presentes solo una parte del año, tal como ocurre en las sabanas de la Orinoquía (Figura 3).

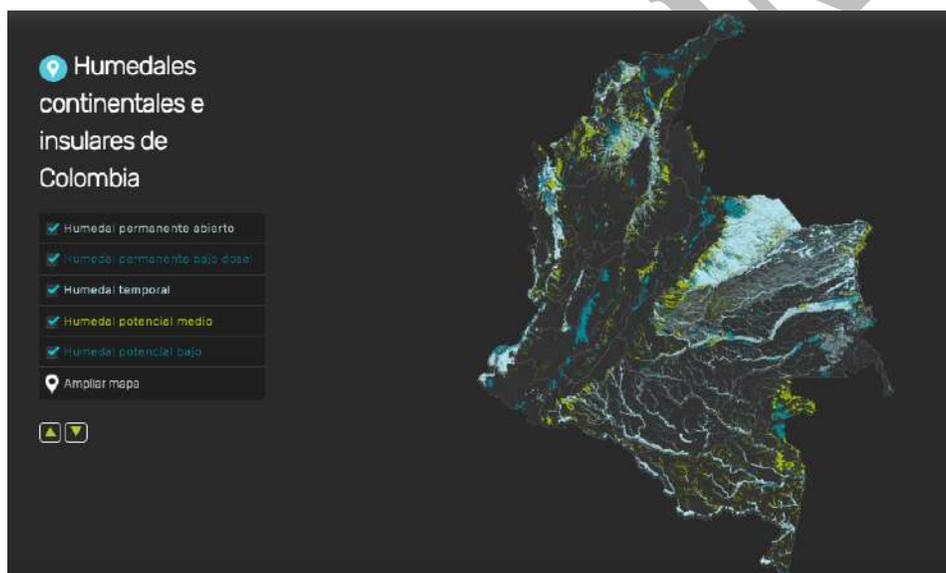


Figura 3. Mapa de humedales de Colombia. Fuente: Colombia Anfibia 2015. Un país de humedales. Volumen I / editado por Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque y Carlos Flórez-Ayala -- Bogotá: IAvH.

Servicios ecosistémicos (cómo evaluarlos)

Las contribuciones de la naturaleza a las personas, es decir, aquellas contribuciones que la humanidad obtiene de la naturaleza, incluyen bienes y servicios examinados por separado o en conjunto (IPBES, 2019). Actualmente, se clasifican en servicios culturales, servicios de regulación y servicios de abastecimiento (Figura 4).

Los servicios de los ecosistemas incluyen “aquellas contribuciones directas al bienestar humano procedentes de la estructura biótica y geótica de los ecosistemas, como por ejemplo la alimentación o el agua (servicios de abastecimiento); las contribuciones indirectas al bienestar humano procedentes del funcionamiento de los ecosistemas, como la regulación del agua o la purificación del aire (servicios de regulación), y las contribuciones no materiales e intangibles que la sociedad obtiene a través de la experiencia directa con los ecosistemas y la biodiversidad, como los sitios sagrados o la posibilidad de recreación (servicios culturales)” (Martín-López et al. 2011).

Los servicios de regulación y abastecimiento son los más importantes respecto a la relación con el clima y los desastres, pues los ecosistemas y la biodiversidad en general crean amortiguadores contra las catástrofes naturales y reducen los daños causados por inundaciones, tormentas, tsunamis, avalanchas, movimientos en masa y sequías.

De acuerdo con información de FAO, las condiciones de los bosques pueden influir en los fenómenos extremos. De hecho, la entidad menciona que una buena cubierta forestal y una adecuada gestión de los bosques pueden reducir la incidencia y el alcance de inundaciones y movimientos en masa en la zona circundante (www.fao.org/ecosystem-services/biodiversity/background/regulating-services/es/).



Figura 4. Ejemplos de servicios ecosistémicos en cada categoría propuesta (Álvarez G. et al, 2018).

El funcionamiento de los ecosistemas tiene implicaciones directas en el bienestar humano, pues si no se ve afectado por alguna variable externa, podría seguir su trayectoria normal. Si alguna actividad genera cambios en su funcionamiento, claramente los servicios tendrán alguna afectación y, por consiguiente, consecuencias en el bienestar humano. En buena medida, se considera que el estado de los ecosistemas determina la calidad en la prestación de servicios ecosistémicos y, en general, los beneficios hacia el ser humano.

El sistema natural, la naturaleza o los ecosistemas en general ofrecen esos diversos servicios ecosistémicos al ser humano o al sistema social. Desde el sistema social, los individuos y las instituciones determinan el estado y el funcionamiento de los ecosistemas por medio de acciones y de diferentes normas que rigen o determinan el uso del sistema natural (Figura 5).

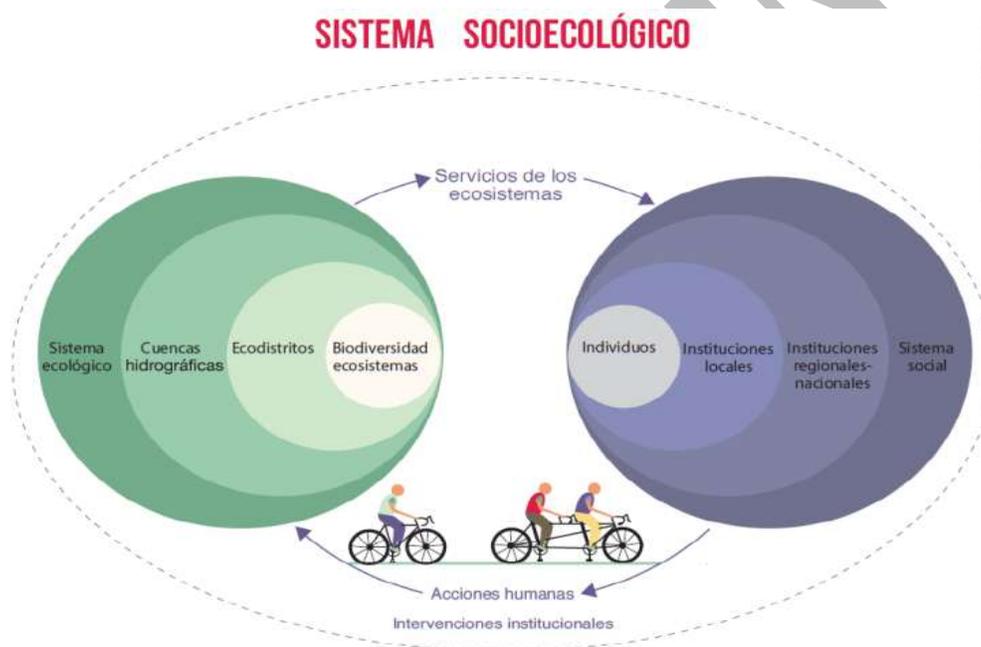


Figura 5. Relación entre los sistemas natural y social por medio de los servicios ecosistémicos. (Fuente: Rincón *et al*, 2014).

Aunque es difícil establecer qué tanto un ecosistema está prestando determinado servicio, se han podido definir algunas de sus principales funciones, principalmente en términos de provisión y regulación. En tal sentido, se han usado muchas técnicas para evaluar los servicios ecosistémicos, algunas de las cuales se han centrado en asignarles un valor a servicios como los de regulación del clima o de protección contra los desastres (Rodríguez- García *et al*, 2016).

Desde un punto de vista espacial, los servicios ecosistémicos son heterogéneos a través del paisaje (Fisher *et al*. 2009). En otras palabras, están relacionados con una región

particular en la que dichos servicios son proporcionados (Busch et al. 2012). En particular, tal distribución espacial de los servicios ecosistémicos ofrece información importante a la hora de definir y aplicar estrategias de planificación del paisaje en diferentes partes del territorio (Rodríguez- García et al, 2016).

Para dar una idea de qué tanto los ecosistemas pueden prestar servicios ecosistémicos enfocados principalmente en la regulación, existen mapas que se han elaborado en Colombia que evalúan el estado en el que se encuentran los ecosistemas. Uno de estos es el mapa piloto de degradación ambiental, elaborado por ONU Ambiente Colombia (2019), el cual es el resultado del cruce de capas de degradación de recursos naturales y su relación con conflictos socioambientales producto de la presencia de variables antrópicas. Durante su elaboración, se tuvieron en cuenta un conjunto de variables¹ para factores climáticos, biofísicos y antropogénicos (Ver figura 6).

El otro mapa disponible en el país para tener una idea del estado de los ecosistemas es el Índice de Huella Espacial Humana (Correa et al., 2018). Este, analiza la intensidad del impacto antrópico acumulado sobre los ecosistemas terrestres, incluyendo la intensidad del uso del suelo, el tiempo de intervención sobre los ecosistemas y la vulnerabilidad biofísica² (Figura 6).

Con esta información del estado de los ecosistemas, se considera que si los ecosistemas presentan altos grados de degradación debido a factores naturales o antrópicos, la prestación de los servicios ecosistémicos será mucho menor (en términos de reducción de riesgo, se puede asumir que los ecosistemas que pueden ayudar a cumplir esta función deben estar en buenas condiciones, por lo menos en términos de estructura).

¹ *Variables biofísicas*: Lista roja de ecosistemas (que incluye análisis de transformación de ecosistemas, escenarios de cambio climático, procesos ecológicos), erosión, salinización, transformación de humedales. *Variables hidrometeorológicas*: aridez. *Variables antrópicas*: calidad agua, minería, deforestación, huella humana, pobreza.

² La intensidad del uso del suelo se define como el nivel de modificación del hábitat determinado por la extracción de recursos y el uso de la tierra predominante, incluyendo su forma de manejo. Por su parte, el tiempo de intervención es la duración de tiempo en que el paisaje ha estado sujeto a las actividades humanas. La vulnerabilidad biofísica corresponde al grado en el cual un sistema posiblemente experimente un daño debido al uso humano de la tierra. (Correa et al., 2018)

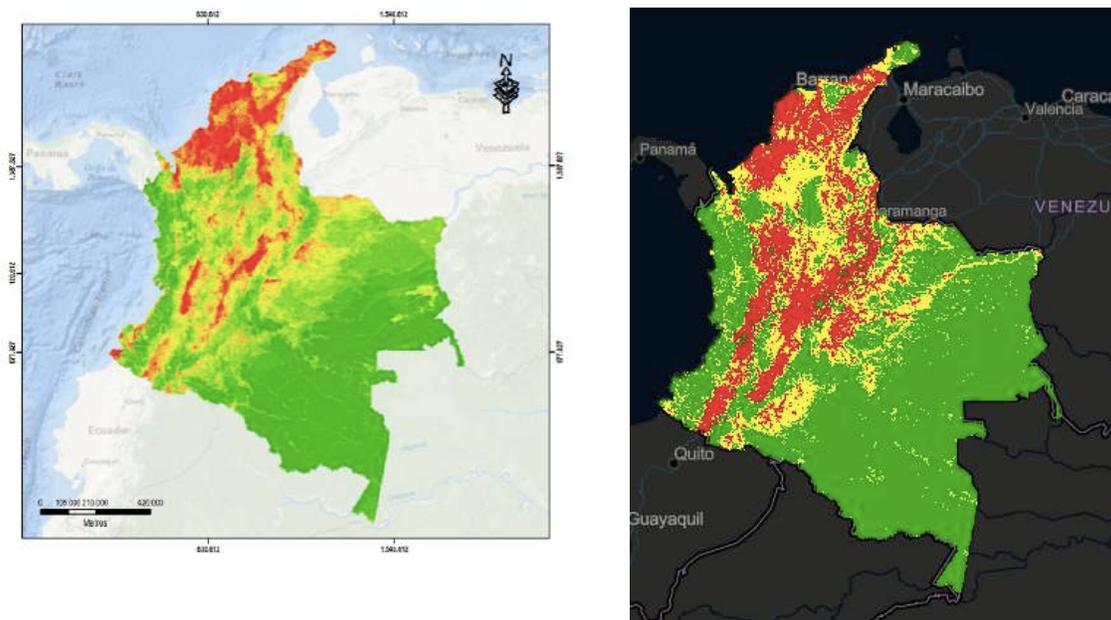


Figura 6.

Mapa Índice Degradación Ambiental. Fuente: ONU Ambiente Colombia (2019).

El color rojo representa los ecosistemas mas degradados y el verde los que se encuentran poco degradados. Los ecosistemas con un grado de degradación medio se muestran en color amarillo.

Mapa Huella Espacial Humana. Fuente: Correa et al., 2018.

El color rojo muestra aquellos ecosistemas que se encuentran con una Huella Espacial Humana mucho mas alta que los ecosistemas con una huella menor, que van desde el color amarillo hasta el verde. Este último color sugiere una HEH mucho menor.

Gestión de Riesgo de Desastre en Colombia

Colombia ha sido pionera en América Latina a la hora de adoptar una visión más holística del manejo de los riesgos y los desastres, asunto que ha permitido una disminución de la pérdida de vidas humanas. No obstante, aún existen perjuicios importantes en infraestructura y medios de vida. Esto evidencia que los desastres no son eventos propios de la naturaleza, sino la respuesta a una deficiencia en los modelos de desarrollo y planificación que no han considerado el fuerte vínculo entre la sociedad y la naturaleza (Banco Mundial, 2012).

Después de la fuerte ola invernal que se presentó en el país en los años 2010-2011 y las consiguientes pérdidas y daños que generó, se creó la Ley 1523 de 2012, la cual estableció el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres. Esta busca entender la gestión del riesgo como un proceso transversal en la administración territorial y el desarrollo del país. Como unidad coordinadora de este sistema, el

Gobierno dio origen a la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, adscrita a la presidencia, mediante la creación de un Consejo Nacional de Gestión de Riesgo donde se ven reflejados cada uno de los sectores, incluido el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, a finales de 2013 se presentó el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2013-2025, a través del cual se describen tanto los objetivos y metas como las estrategias a desarrollar en materia de gestión del riesgo dentro de la política nacional (Sánchez Jabba, 2014). Dicho plan se encarga también de fomentar la investigación hacia el conocimiento del riesgo y busca impulsar acciones para mejorar la eficiencia en la preparación de la respuesta y la recuperación post desastre. También identifica los actores relacionados con la gestión del riesgo, así como sus competencias y responsabilidades.

La Ley 1523 de 2012 y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre se enfocan en los procesos de conocimiento, reducción y manejo. El primero, el conocimiento del riesgo, incluye la identificación de escenarios de riesgo, su análisis y evaluación y posteriormente su monitoreo y seguimiento. Incluye además estrategias de comunicación necesarias para promover una mayor conciencia del riesgo e impulsar procesos para su reducción y para el manejo del desastre (Ley 1523 de 2012).

El segundo (proceso de reducción del riesgo) incluye la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes (entiéndase: mitigación del riesgo), y a evitar nuevos riesgos en el territorio, es decir, a la prevención del riesgo. Estas son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir tanto la amenaza como la exposición y, así, disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, o evitar/ minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera (Ley 1523 de 2012).

Finalmente, el proceso de manejo del riesgo contempla la preparación para la respuesta a emergencias y para la recuperación posdesastre, así como la ejecución de aquella respuesta y de aquella recuperación, entendidas como rehabilitación y recuperación (Ley 1523 de 2012).

Principales amenazas de origen hidrometeorológico

Colombia está localizada en un área muy particular de la geografía del continente, que está rodeada por dos océanos y es atravesada por tres cordilleras donde se

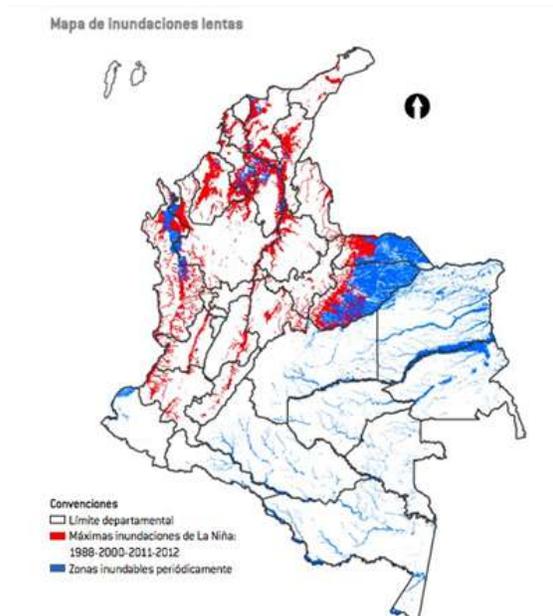
concentra buena parte de la población y de la infraestructura del país. Tales características incrementan la vulnerabilidad debido a que hay más exposición a diferentes fenómenos hidrometeorológicos.

De acuerdo con información generada por el DNP (2018) y basada en información del IDEAM (2017) y del Servicio Geológico Colombiano (2015), las amenazas más frecuentes relacionadas con fenómenos hidrometeorológicos son las inundaciones, las avenidas torrenciales y los movimientos en masa. Por otro lado, la UNGRD menciona las sequías como una de las amenazas más fuertes en el país, lo que conlleva a diferentes problemáticas ambientales y socioeconómicas.

Inundaciones lentas

De acuerdo con lo que reporta IDEAM (www.ideam.gov.co), las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes y potencialmente destructivos que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Son producidas por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce, superando la altura de las orillas naturales o artificiales y ocasionando un desbordamiento y la dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas.

La clasificación más sencilla de las inundaciones identifica dos tipos: inundaciones lentas, que son las que ocurren en las zonas planas de los ríos y con valles aluviales extensos. Estas presentan incrementos de nivel diario del orden de centímetros con afectaciones de grandes extensiones, pero usualmente con pocas pérdidas de vidas humanas. El tiempo de afectación puede fácilmente llegar a ser del orden de meses; en Colombia el ejemplo más claro es la región de la Mojana.



Frente a esta amenaza, los departamentos con mayor afectación potencial son Magdalena, Atlántico, Cundinamarca, Valle del Cauca, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Casanare. En estas regiones las inundaciones alcanzan 10,2 millones de hectáreas, que se cubren de agua periódicamente.

Figura 7. Mapa de Colombia con las áreas más susceptibles a inundaciones lentas. Fuente: DNP (2018)

Flujos torrenciales

De acuerdo con el IDEAM (www.ideam.gov.co), los flujos torrenciales son las llamadas crecientes súbitas: aunque sus áreas de afectación son menores, su poder destructivo es potencialmente mayor y el que cobra el mayor número de vidas. Dichos flujos son el resultado de fuertes precipitaciones en las partes altas de las cuencas. Mientras que los incrementos de nivel que propician son del orden de metros en pocas horas y que su tiempo de permanencia en las zonas afectadas son, igualmente, de horas o de pocos días, dichos flujos se presentan principalmente en las cuencas de alta pendiente de la región Andina.

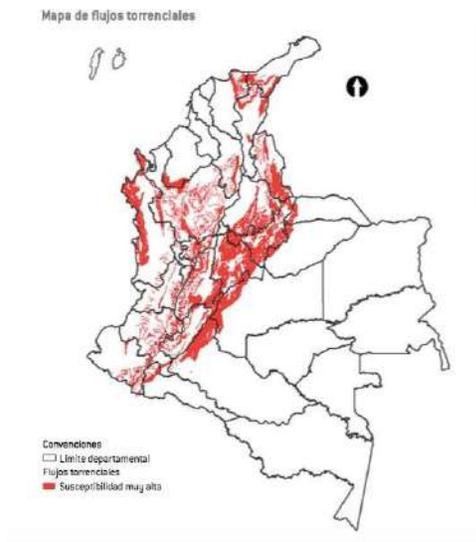


Figura 8. Mapa de Colombia con las áreas más susceptibles a flujos torrenciales.
Fuente: DNP (2018)

Movimiento en masa

El término movimiento en masa incluye todos aquellos movimientos ladera debajo de masas de roca, detritos o tierras por efecto de la gravedad (Montero Olarte, 2017).

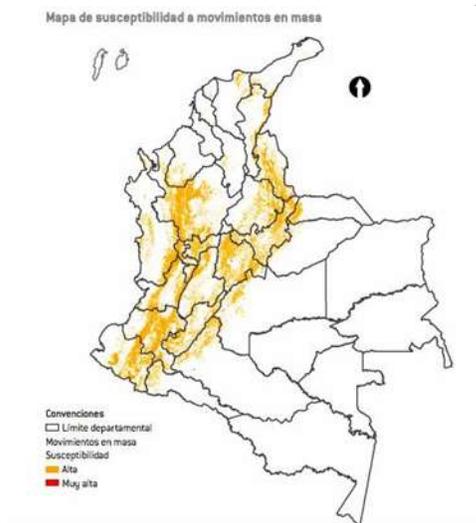


Figura 9. Mapa de Colombia con las zonas más susceptibles a los movimientos en masa.
Fuente: DNP (2018)

Las regiones más susceptibles de sufrir afectaciones frente a esta amenaza son la región Pacífica y el norte de la región andina, especialmente, el Eje Cafetero, Antioquia, Cauca, Norte de Santander, Santander y Tolima. Les siguen la vertiente oriental de la cordillera Oriental y piedemontes llanero y amazónico en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Arauca, Casanare, Putumayo, Cauca y Caquetá. De hecho, se considera alta la probabilidad de que 12,4 millones de ha puedan presentar flujos torrenciales.

Los departamentos con mayor afectación por este tipo de amenaza son Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Quindío y Risaralda. Se trata de 11,7 millones ha con alta susceptibilidad de sufrir este tipo de amenaza.

Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas

Origen

El enfoque de Reducción de Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas ha evolucionado a partir de la experiencia y la práctica, especialmente desde la década pasada (Monty *et al.*, 2016). En 2011 fue definido por el PEDRR (Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction) como “el manejo sostenible, la conservación y restauración de ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos que reduzcan el riesgo de desastre por mitigación de amenazas y el incremento de la resiliencia de los medios de vida”. Desde su inicio, el enfoque ha promovido:

- El manejo de los ecosistemas a través del uso sostenible y el manejo de los recursos naturales que derivan en servicios.
- La protección y conservación de ecosistemas intactos que sean clave para la reducción del riesgo.
- La restauración de ecosistemas degradados para la reducción del riesgo.

Actualmente, el enfoque está incluido en el concepto de las SbN (Soluciones basadas en la Naturaleza), el cual está definido por UICN (2016) como aquellas “acciones para proteger, manejar sosteniblemente y restaurar ecosistemas naturales y modificados, de manera que aborden los desafíos sociales de manera eficaz y adaptativa para promover beneficios en el ser humano y en la biodiversidad”. Tal concepto incluye diferentes iniciativas que aprovechan los beneficios de la biodiversidad para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático, para garantizar la seguridad alimentaria, para reducir el riesgo de desastre y para conservar la naturaleza, entre otros (Figura 10).

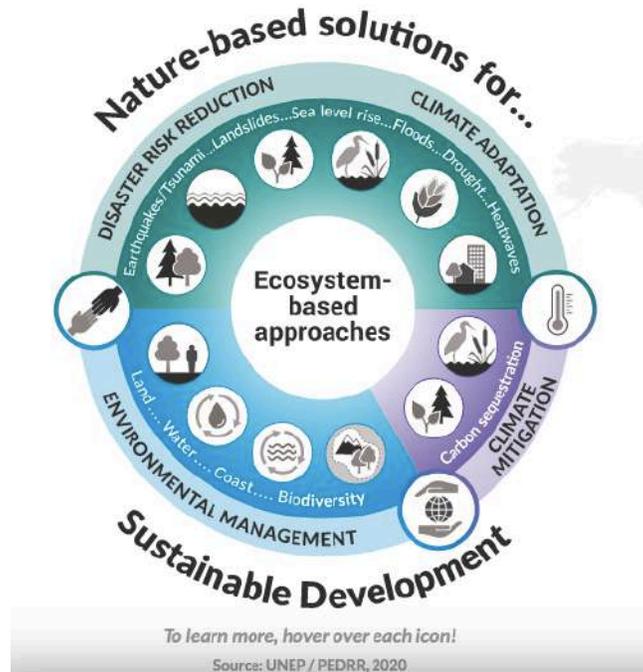


Figura 10. Diferentes enfoques de las Soluciones basadas en la Naturaleza. Fuente: UNEP, PEDRR, 2020.

La definición del enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas vigente en la actualidad y que se espera contextualizar en el país es aquella propuesta por Estrella y Saalismaa (2013). En esta, el enfoque es definido como *“La gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resiliente”*.

Esta definición implica hacer gestión de los ecosistemas para que contribuyan a la reducción del riesgo de desastre. Dicha gestión se enfoca, principalmente, en la protección, la restauración y el manejo adaptativo de los ecosistemas para que puedan contribuir en la reducción de riesgo de desastre.

El enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas (Eco RRD) en el contexto nacional

Aunque el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas cuenta con la definición mencionada, para implementar este enfoque en Colombia es necesario tener en cuenta varios aspectos que permitirán entender cómo la

gestión de los ecosistemas puede contribuir en la reducción del riesgo. Esto debe centrarse, fundamentalmente, en comprender:

- Los ecosistemas como sistemas socioecológicos, es decir, entender el contexto en el cual ocurre la amenaza.
- Qué ecosistemas hacen parte de la región de interés y en qué estado se encuentran
- El por qué de la situación de riesgo, qué actores y que factores o motores de cambio han incidido y cómo lo han hecho en la situación de riesgo, etc.

En resumen, los aspectos clave que se deben tener en cuenta son:

1. Conocer los ecosistemas que hacen parte de una región determinada

Esta información permitirá saber qué tipo de ecosistemas hacen parte del área de interés. Conocerlos permitirá establecer si existen ecosistemas cuya naturaleza les permita contribuir con la reducción de riesgo frente a una amenaza. Como se mencionó anteriormente, ecosistemas tales como los humedales son clave para contener las inundaciones, al tiempo que los bosques y las coberturas naturales son importantes para consolidar los suelos y evitar que se degraden y que aumente el riesgo de erosión o de movimientos en masa.

2. Conocer el estado en el que se encuentran los ecosistemas

Conocer las condiciones en las cuales se encuentran los ecosistemas de un área de interés es primordial para determinar si su estado actual permite prestar los servicios ecosistémicos asociados con la reducción del riesgo. El grado de degradación de los ecosistemas y la huella ecológica que ha dejado la actividad humana sobre estos permite deducir qué tanto podrían o no garantizar su funcionalidad, especialmente a propósito de la reducción del riesgo.

3. Entender o conocer las condiciones de riesgo frente a las amenazas de origen hidrometeorológico

La información sobre riesgo asociado a amenazas de origen hidrometeorológico es clave para determinar cuales áreas deben ser priorizadas con miras a darles algún tipo de manejo que contribuya a la reducción de esa amenaza. De hecho, la información de riesgo da cuenta no solo de la magnitud de la amenaza que se busca reducir, sino de los elementos, incluida la población, que se encuentran bajo riesgo.

Una vez comprendidos estos tres aspectos, es necesario entender el contexto en el que se desarrollan la amenaza, el riesgo y el estado de los ecosistemas que constituyen el área de interés. Para entender esto, es importante concebir el área o la región donde se desarrolla la amenaza como un sistema socioecológico. Esto quiere decir que se debe comprender el contexto del área, qué está ocurriendo en ella en términos de riesgo y la naturaleza de la relación existente entre el ser humano con los ecosistemas y los impulsores de cambio que posiblemente estén generando el riesgo. Esto exige, en otras palabras, adoptar una visión territorial de la amenaza. En tal medida, se debe comprender cómo y por qué se dieron esas condiciones de amenaza, conocer los motores de cambio que dieron lugar a determinada condición de riesgo, qué recursos se han visto perjudicados por ese riesgo, a quiénes ha afectado la amenaza, cómo se han transformado los ecosistemas y qué servicios ecosistémicos se han deteriorado, entre otros factores. Tal comprensión permitirá formular medidas ajustadas a las realidades locales de los territorios y garantizar un mayor grado de éxito.

Por otra parte, para entender el sistema socioecológico del área de interés es necesario definirlo o limitarlo. Este sistema socioecológico puede ser la cuenca que fue priorizada, o un elemento de la cuenca, tal como puede ocurrir con un ecosistema en particular (un humedal, la ribera de un río) o, incluso, una comunidad asentada en determinado territorio.

Una parte fundamental de la comprensión del sistema socioecológico consiste en entender algunas variables clave que están incidiendo en la estructura y la función del sistema. El marco de análisis de Ostrom (2009) presenta la definición de variables que hacen referencia simultánea tanto del contexto social como del contexto ecológico. Además, sugiere considerar otras variables estrictamente ecológicas y económicas que incidan de manera directa en el estado del sistema con miras a entender cómo estos elementos particulares afectan su estructura y funcionamiento.

De esta manera, la caracterización de dichas áreas de interés desde el enfoque de los sistemas socioecológicos posibilita un acercamiento más preciso, pues permite identificar:

- Actores, interrelaciones y mecanismos que ayudan a establecer el estado del sistema a propósito de la conservación y del uso de la biodiversidad asociada.
- La relación con los grupos humanos.
- Diferentes escalas institucionales.

Todo esto contribuye al desarrollo de propuestas que permitan orientar la gestión de estos ecosistemas hacia la disminución de la vulnerabilidad (Nieto & Restrepo, 2015).

Los servicios ecosistémicos se ven reflejados en los recursos y beneficios que son obtenidos desde el sistema natural hacia el sistema social. Estos pueden verse afectados por las amenazas, lo cual incrementa el riesgo no solo de las poblaciones humanas, sino, en general, de todo el sistema socioecológico.

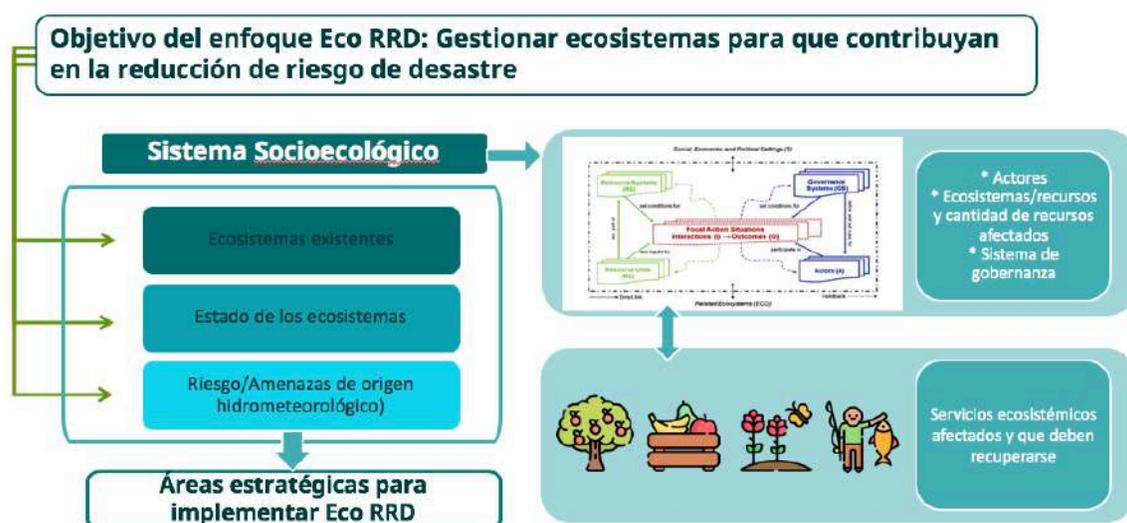


Figura 11. Aspectos clave para implementar el enfoque Eco RRD en Colombia. Fuente: Elaboración propia.

Estos aspectos permitirán identificar las áreas o las regiones estratégicas donde sea clave implementar acciones o medidas enfocadas en la Reducción de Riesgo de Desastre. Tales medidas estarán especialmente enfocadas en el manejo de los ecosistemas, de manera que permitan mantener o recuperar las funciones relacionadas con la reducción del riesgo mediante intervenciones de restauración, de protección o de recuperación de ecosistemas, según el contexto de la región (Figura 11).

El papel de los ecosistemas en la reducción del riesgo

Los ecosistemas han sido poco reconocidos a propósito de la reducción del riesgo. Aunque históricamente la importancia de los ecosistemas ha sido relacionada

principalmente con la biodiversidad y su conservación, en las décadas recientes se han empezado a reconocer las funciones y servicios que prestan al ser humano, sobre todo los de regulación y provisión. Sin embargo, su papel frente a la reducción de riesgo de desastres no ha sido visibilizado en su totalidad.

De acuerdo con Renaud et al (2013), los ecosistemas contribuyen a reducir el riesgo de desastres de múltiples maneras. La infraestructura natural, conformada por humedales, bosques y sistemas costeros, puede reducir la exposición física ante eventos climáticos extremos —tales como las inundaciones, la erosión costera, las marejadas, los ciclones, los incendios forestales y las sequías— al servir como barreras naturales o amortiguadores que mitigan los impactos de estas amenazas. Así, los ecosistemas actúan como amortiguadores contra las catástrofes naturales y reducen los daños causados por inundaciones, tormentas, tsunamis, movimientos en masa y sequías, al tiempo que ayudan, gracias, particularmente, a su cobertura vegetal, a prevenir la erosión del suelo y a conservar la fertilidad del mismo mediante procesos biológicos naturales como la fijación de nitrógeno.

Los servicios que proveen los ecosistemas contribuyen a aumentar la resiliencia, ayudando a la recuperación después de un desastre, e incluyen la provisión de alimentos, combustible y agua limpia durante las emergencias. Por tanto, ante amenazas globales es importante reconocer las funciones de protección y regulación de los ecosistemas que aseguran los medios de vida al proveer de servicios y bienes (Podvin, 2019).

En resumen y siguiendo a Renaud, et al. (2013), los ecosistemas tienen funciones de reducción de riesgo como:

1. Los ecosistemas bien manejados sirven como infraestructura natural que permite prevenir amenazas o absorber sus impactos.

Por ejemplo, la cobertura vegetal y la estructura de las raíces en áreas montañosas protegen contra la erosión e incrementan la estabilidad de las laderas, lo que evita la generación de movimientos en masa. Por otra parte, los deltas, estuarios y humedales en las costas absorben el agua de las crecientes súbitas de los ríos, las tormentas y el aumento de caudales en época de lluvias.

2. El buen manejo de los ecosistemas puede disminuir la exposición de la gente y sus bienes a las amenazas.

Por ejemplo, las planicies inundables en su estado natural absorben las aguas de las inundaciones, permiten la dinámica natural de los ríos y proveen el espacio necesario para reducir el riesgo de inundación, mientras que en los ecosistemas secos el mantenimiento de la cobertura vegetal y el establecimiento de cultivos bajo la sombra enriquece los nutrientes del suelo y aumenta la resistencia a la sequía.

3. Los ecosistemas proveen medios de vida y satisfacen necesidades básicas como alimento, refugio y agua antes, durante y después de los eventos amenazantes.

En este caso, el restablecimiento de bosques plantados con especies de árboles mixtos, nativos y tolerantes al fuego puede ayudar a gestionar mejor el riesgo y mantener los medios de vida de pobladores locales.

En resumen, el manejo y gestión de ecosistemas es fundamental para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos, incluida la reducción del riesgo de desastre. Sin embargo, se debe partir de una visión territorial o una visión de paisaje que arroje información sobre el contexto en el cual se desarrollan los escenarios de riesgo y su relación con los ecosistemas y los servicios ecosistémicos afectados por ciertas amenazas.

Es importante, no obstante, tener en cuenta que no todos los ecosistemas están en la capacidad de reducir el riesgo de desastre. Para cumplir con esta función, es necesario considerar el estado de dichos ecosistemas, el punto de sucesión o de historia de vida en el cual se encuentran, el tipo de ecosistema y la amenaza a la cual se enfrentan. Es decir, no todos los ecosistemas sirven para todos los tipos de amenazas: es necesario ser muy precisos para que las medidas que se propongan en efecto reduzcan la exposición de las poblaciones humanas y de su infraestructura.

De acuerdo con Lacambra, C. (Taller Eco RRD 2019), cuando los ecosistemas están en un avanzado estado de sucesión, los servicios asociados con la reducción de riesgo de desastre van a ser mucho más efectivos que cuando son jóvenes o recientes. Dichos ecosistemas maduros en estados de sucesión avanzados tienen una estructura más consolidada, que les permite convertirse en una barrera frente a ciertas amenazas. Caso contrario ocurre con la infraestructura gris, pues, a medida que pasa el tiempo, dicha infraestructura se va degradando y la funcionalidad o el servicio que presta va a disminuir, tal como lo muestra la figura 12.

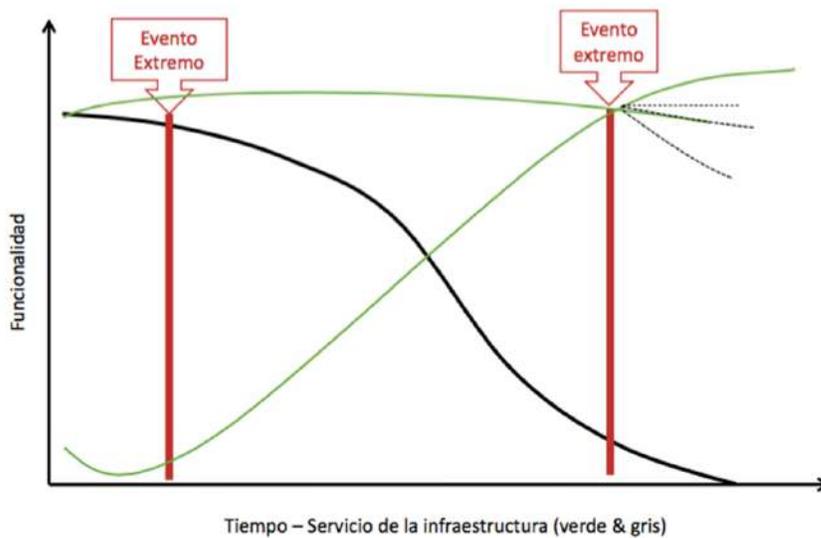


Figura 12. Funcionalidad de la infraestructura verde y gris en la reducción de riesgo de desastre. (Fuente: Carmen Lacambra. Taller Eco RRD, 2019).

Ruta preliminar para implementar Eco RRD en Colombia

Ruta propuesta

A continuación, se sugieren unos pasos a seguir para implementar acciones de reducción de riesgo de desastre basadas en ecosistemas (Figura 13). Estos pasos se basan en una adaptación de las Directrices voluntarias para el diseño y la implementación eficaz de enfoques basados en los ecosistemas para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres (CDB, 2018)

Resumen

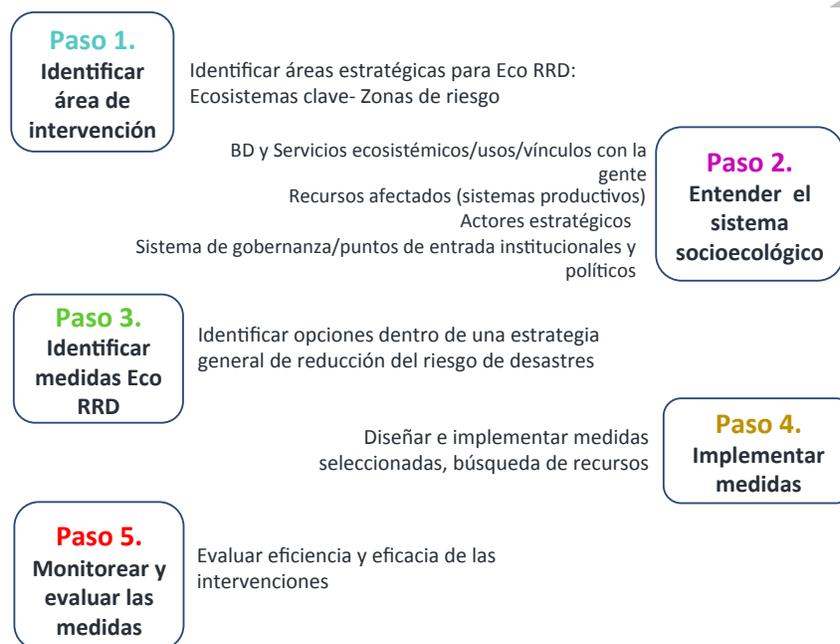


Figura 13. Resumen de la ruta metodológica para implementar acciones de Eco RRD. Adaptado Guías CDB (2018)

Paso 1. Identificar el área de intervención

Para identificar el área estratégica donde sería clave gestionar los ecosistemas en función del riesgo, se adaptó la metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés), la cual busca mostrar áreas potenciales donde los ecosistemas pueden ser intervenidos en términos de protección o restauración, para disminuir la exposición de las poblaciones humanas a diferentes amenazas como tsunamis, tormentas, inundaciones, deslizamientos provocados por terremotos (Chatenoux, B., et al., 2017)³.

Para el caso nacional y de acuerdo con la prioridad del país en cuanto a la reducción del riesgo frente a amenazas de origen hidrometeorológico (inundaciones,

³ Esta metodología se enfoca en 4 tipos de ecosistemas clave para enfrentar amenazas como tormentas, tsunamis, ciclones, inundaciones y movimientos en masa: bosques, manglares, pastos marinos y arrecifes de coral.

movimientos en masa, avenidas torrenciales), se propone reunir información cartográfica sobre ecosistemas y escenarios de riesgo frente a dichas amenazas. Esto con el fin de que al cruzar estas capas se puedan determinar ecosistemas estratégicos, a los cuales se les de prioridad de intervención en términos de algún tipo de manejo para reducir el riesgo de desastre. La información base requerida es la siguiente:

- A. Ecosistemas: Se recomienda obtener la información del mapa de ecosistemas del IDEAM (2015) o, si existen, de fuentes con información detallada de los ecosistemas en la región de interés. En ocasiones, los Planes de Ordenamiento de Cuencas (POMCA) o algunos estudios ambientales tienen información cartográfica actualizada de ecosistemas a escala regional.
- B. Estado de los ecosistemas: Como se mencionó anteriormente, conocer el estado en el cual se encuentran los ecosistemas es fundamental para saber si pueden prestar los servicios ecosistémicos asociados con la reducción de riesgo. Para obtener esta información se recomienda usar el mapa del Índice de Degradación Ambiental (IDA) elaborado por ONU Ambiente en 2019 o el mapa de Huella Humana desarrollado por el Instituto Humboldt. (Correa *et al.*, 2018).
- C. Riesgo: La información de riesgo usualmente está analizada en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). Este dato se calcula haciendo un análisis de los elementos expuestos frente a determinada amenaza. Como se mencionó anteriormente, el enfoque Eco RRD se está proponiendo para reducir amenazas relacionadas con la variabilidad climática, tales como inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa. En caso de no tener la información analizada sobre riesgo, se sugiere tomar la información sobre la categorización de la amenaza de origen hidrometeorológico.

La información de riesgo que se analiza en los POMCA incluye el análisis de la variable población, pues es fundamental considerar donde se encuentran la mayor parte de la población expuesta a determinada amenaza. Si esta variable no está incluida, se sugiere entonces, buscar información que revele datos más específicos sobre esta variable a nivel subregional. La información municipal disponible levantada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) es la que generalmente se usa.

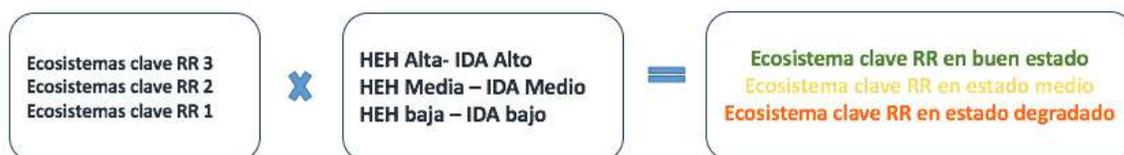
Una vez se tenga la información base mencionada, los pasos para definir áreas estratégicas en las que se debe implementar el enfoque son los que se enumeran a continuación. No obstante, el anexo 1 especifica el proceso cartográfico para tener en cuenta al momento de implementar esta ruta en la búsqueda de áreas clave para intervenir con acciones o medidas basadas en ecosistemas.

1. Definir una cuenca de interés, preferiblemente que tenga un POMCA actualizado. Si no existe POMCA, lo ideal es seleccionar una cuenca que tenga información reciente sobre ecosistemas y sobre algún tipo de amenaza de origen hidrometeorológico.
2. Determinar una amenaza de origen hidrometeorológico (inundación, sequía, avenida torrencial, movimiento en masa) que sea prioritaria para darle manejo.
3. Identificar ecosistemas que puedan ayudar en la reducción del riesgo o de la amenaza priorizada y calificarlos. Se sugiere, como mínimo, seleccionar tres ecosistemas y calificarlos de 1 a 3, de acuerdo con su función en la reducción de ese riesgo o amenaza priorizada, siendo 3 el que tenga mayor función en la reducción del riesgo (Tabla 2). Se recomienda seguir el criterio de expertos o conocedores de la región que puedan darle una calificación a los ecosistemas presentes, considerando “la calidad” de su función para reducir dicho riesgo. Entonces, la calificación más alta la tendrán aquellos ecosistemas con un mayor servicio asociado con la reducción del riesgo frente a determinada amenaza (Ver ejemplo tabla 2).

Tabla 2. Ejemplo de calificación de ecosistemas que contribuyan en la reducción del riesgo. Fuente: Elaboración propia.

Amenaza	Ecosistema clave RR	Calificación
Inundación	Humedal	3 (Muy alta)
	Bosque ripario	2 (Alta-media)
	Bosque basal húmedo	1 (Media- baja)
Movimiento en masa	Bosque andino	3 (Muy alta)
	Bosque subandino	2 (Alta-media)
	Arbustal andino	1 (Media - baja)

4. Cruzar los ecosistemas categorizados con el Índice de Degradación Ambiental (IDA), el mapa de Huella Espacial Humana (HEH) o algún mapa que de información que permita definir el estado de los ecosistemas categorizados. Esto se hará con el fin de determinar el estado en el que se encuentran los ecosistemas seleccionados y categorizados para la reducción de determinado riesgo o amenaza.



5. Cruzar los datos de ecosistemas categorizados y analizados en función de su estado con la información de riesgo o de amenaza más la población.

La siguiente figura (Figura 14) muestra el resumen del proceso cartográfico para definir en qué áreas resulta vital implementar el enfoque Eco RRD.

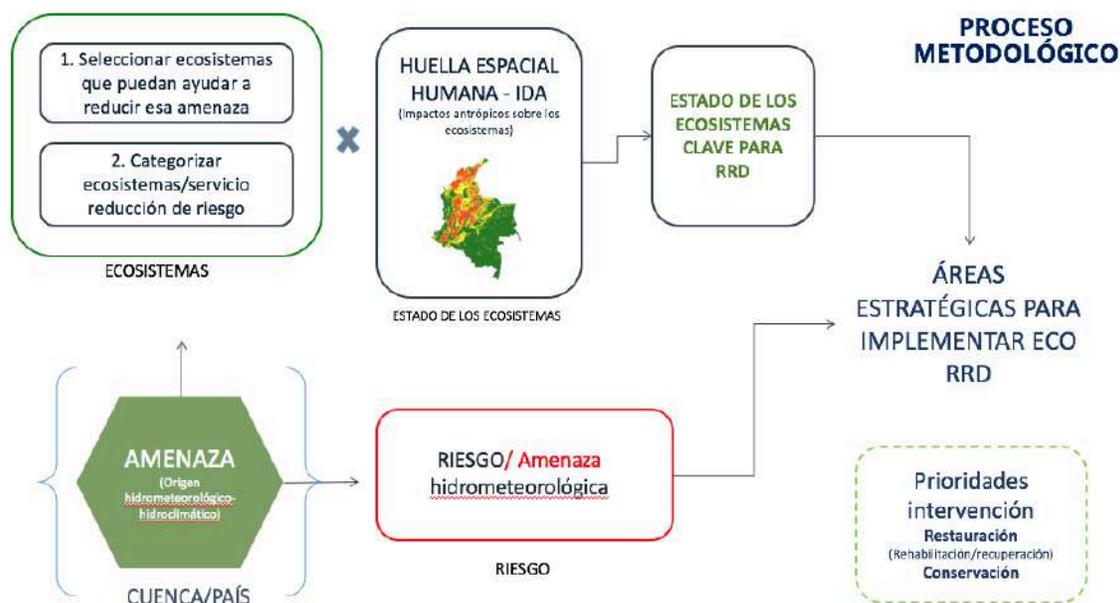


Figura 14. Cruce de información cartográfica para definir áreas estratégicas donde implementar acciones de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas. Fuente: Elaboración propia.

Si la información de riesgo y ecosistemas no está disponible para ser analizada, se sugiere definir un área o región, preferiblemente una en la que haya recurrencia de eventos como inundaciones, sequías, movimientos en masa o avenidas torrenciales.

Tras realizar este cruce de información cartográfica, se obtendrá un resultado importante, pues se tendrán en cuenta aquellos lugares donde las combinaciones de información entre ecosistemas clave, grado de degradación, categorización de la amenaza o el riesgo y densidad de población expuesta determinen acciones prioritarias para llevar a cabo en el área de interés (ver ejemplo Tabla 3).

De esa manera, se tendrán en cuenta diferentes combinaciones que permitirán hacer una primera aproximación a las acciones necesarias para reducir el riesgo de desastre, las cuales se detallarán en el paso 3.

Ecosistemas clave para reducción de riesgo	Buen estado	Prioridad conservación 3	Prioridad conservación 2	Prioridad conservación 1
	Estado medio	Prioridad restauración 6	Prioridad restauración 5	Prioridad restauración 4
	Estado degradado	Prioridad restauración 3	Prioridad restauración 2	Prioridad restauración 1
		Bajo	Medio	Alto
		Riesgo		

Tabla 3. Priorización de acciones combinando información cartográfica a nivel regional. Adaptado de ONU Ambiente (Lozano, 2019).

Paso 2. Entender el sistema socioecológico

Esta es, quizás, la fase más importante de toda la ruta para implementar acciones de Reducción de Riesgo basado en Ecosistemas, puesto que se trata de entender el contexto del área, qué está ocurriendo en la zona para que aumente el riesgo o la amenaza y la relación de las comunidades locales con los ecosistemas. Esto implica tener una visión territorial de la amenaza de origen hidrometeorológico. La comprensión del sistema socioecológico permitirá formular medidas que respondan a la realidad local y regional, que permitan a su vez reducir el riesgo de desastre.

Para entender el sistema socioecológico del área de intervención es necesario definirlo o limitarlo. Dicho sistema socioecológico puede ser la cuenca en general, un ecosistema identificado como clave para la reducción del riesgo o una región específica. Por ejemplo, se puede considerar un humedal, un bosque ripario o, incluso, una comunidad de páramo. Nótese que este sistema socioecológico puede ser limitado a partir del área seleccionada con el cruce de información cartográfica del paso 1.

En este sistema socioecológico es importante identificar los siguientes elementos:

- Los recursos con los que cuenta el área de interés o que hacen parte del sistema socioecológico, como, por ejemplo, el agua, los peces, las zonas de inundación, los sistemas productivos, los bosques, la madera. En general, se trata de recursos tangibles que son utilizados por la sociedad directamente relacionada. Los recursos en buena medida determinan o definen cada sistema socioecológico.

- Los motores de cambio o *drivers* que están impulsando el riesgo o la amenaza. Para tal efecto, se deben tener en cuenta las variables lentas y rápidas que están incidiendo sobre la transformación de los ecosistemas y en el incremento de la amenaza o el riesgo, como, por ejemplo, la deforestación en la parte alta de una cuenca, el relleno de un humedal, la deforestación de los bordes de los ríos, la implementación de sistemas forestales a gran escala, políticas o normas que no se aplican en lo local, etc.

- Los actores clave: esto permitirá definir quiénes son los usuarios de los recursos que están siendo afectados, quiénes están generando las normas que se están ejecutando en el contexto local para el manejo y la gestión de la naturaleza y los recursos, y quiénes son las personas que tienen interés en el manejo de la naturaleza. Esto permitirá, a su vez, definir cuáles son los actores clave con los que se debe trabajar para implementar las medidas de Reducción de Riesgo basada en Ecosistemas. A la hora de realizar este análisis resulta fundamental considerar los diferentes tipos de conocimiento generados alrededor de la naturaleza, pues, en la mayoría de casos, ciertas prácticas de comunidades locales, creadas y basadas en la experiencia de manejo de recursos, son importantes para visibilizarlas y escalarlas hacia opciones de manejo a nivel institucional.

- Los servicios ecosistémicos: esto permitirá identificar los ecosistemas y los servicios ecosistémicos utilizados por diferentes usuarios y cuáles de ellos se han afectado o se pueden afectar por una amenaza hidrometeorológica, o pueden ser intervenidos en el marco de la resiliencia del sistema. De acuerdo con las guías del CDB (2019), entender la hidrología de un sistema puede ayudar a generar acciones que disminuyan los problemas de sequías e inundaciones.

- Los sistemas de gobernanza: se debe establecer claramente las responsabilidades de las instituciones del caso y de aquellos sectores relacionados con la gestión del riesgo, el cambio climático y la planificación del territorio. En este punto es importante definir cuáles instrumentos de ordenamiento y de política son fundamentales, no solo para obtener información base, sino para que puedan ser aprovechados con miras a proponer medidas de Reducción de Riesgo basadas en Ecosistemas y que puedan ser tanto implementadas como financiadas.

Paso 3. Identificar medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas

En este tercer paso es clave tener en cuenta los resultados del cruce de información

cartográfica producto del primero. Dicho cruce de información indicará qué acciones son las apropiadas para ejecutar en el área de interés. Por ejemplo, en un área donde coincida la amenaza alta con un ecosistema importante para la reducción del riesgo, pero que se encuentre en un alto grado de degradación y con una alta población expuesta a la amenaza, se deberían priorizar acciones de restauración de tal ecosistema.

En el caso de encontrar áreas donde se identifique un ecosistema importante para la reducción del riesgo y este se encuentre poco degradado, cuente con una amenaza alta y tenga poca población expuesta a la amenaza, se deberían generar acciones de conservación.

Las acciones de restauración o conservación que se definan en primera instancia o en un nivel general a partir de los resultados cartográficos deben ser corroborados en terreno. Posteriormente, se deberá verificar la realidad del ecosistema y del territorio, así como entender el contexto en general de la situación para evaluar la viabilidad de la implementación de dichas medidas.

Igualmente, para implementar acciones de restauración es necesario asesorarse de conocimiento experto en el tema, pues dependerá de cada ecosistema establecer el protocolo para tal tipo de acciones. Adicionalmente, se sugiere que estas medidas se planteen de acuerdo con lo encontrado en el análisis del sistema socioecológico y respondan a la realidad local. Así mismo, las medidas deben ser acordadas con los pobladores locales, quienes son, en buena medida, los actores directamente relacionados con su ejecución. Es clave que dichas medidas respondan no solo a la reducción del riesgo, sino que contribuyan con otros co-beneficios, especialmente de cara a los actores directamente relacionados. Por ejemplo, si se pretende recuperar las funciones de un ecosistema como un humedal, se pueden acordar acciones de restauración que, además de ayudar a contener las inundaciones, provean hábitat para la fauna local o para recuperar las zonas de refugio de ciertas especies de peces, etc. De esa manera, se busca que las medidas no solo ayuden reducir el riesgo, sino que las poblaciones locales encuentren alternativas que contribuyan a mejorar sus medios de vida.

En tal sentido, se deben priorizar, evaluar y seleccionar opciones estimando la viabilidad de su implementación, así como las ventajas y desventajas de su ejecución, y estableciendo las maneras como dichas esas acciones pueden beneficiar la región frente a un determinado riesgo o amenaza. Al final de este paso, se debería tener una lista de opciones priorizadas y una selección de opciones para implementar

Paso 4. Diseño e implementación de medidas

En este paso se sugiere determinar las necesidades requeridas para implementar las medidas, es decir, definir los actores con los que sea necesario acordar la implementación y otros requerimientos, especialmente aquellos relacionados con la financiación. Por ejemplo, se debe determinar si es necesario acudir a los entes territoriales, a las autoridades ambientales o a propietarios de predios para generar acuerdos, etc. En este paso también se sugiere tener en cuenta los resultados del Paso 2 y su análisis del sistema socioecológico, pues permitirá identificar actores clave a la hora de implementar las medidas, instrumentos de entrada y posibles mecanismos de financiamiento. En este paso, es importante considerar aquellos actores o sectores beneficiarios de la medida, lo cual podría estimular la financiación de su implementación.

Las medidas deben ser, finalmente, diseñadas en una escala apropiada para que puedan tener efectos en la reducción del riesgo. No obstante, es necesario detallar un plan de implementación o un plan de trabajo con cronograma de actividades e hitos por cumplir. Es importante, entonces, establecer vínculos entre el proyecto y los planes, las estrategias y las políticas de desarrollo nacionales, subnacionales o locales.

Paso 5. Monitorear y evaluar las medidas

El monitoreo y la evaluación de las medidas implementadas Eco-RRD son determinantes para evaluar cómo han avanzado las medidas y, principalmente, la eficiencia y eficacia de las intervenciones. Para esto, se sugiere definir unos indicadores para medir en el tiempo, la efectividad de la implementación de las medidas seleccionadas. Estos indicadores dependerán de qué tipo de medida se trate y qué tipo de riesgo o amenaza busca reducir.

Mientras que el monitoreo se realiza durante todo el ciclo de vida de la intervención, la evaluación considera un proyecto, programa o política en curso o terminado, así como su diseño, implementación y resultados. El monitoreo y la evaluación pueden, de esta manera, fomentar el aprendizaje continuo para ayudar a fundamentar las políticas y las prácticas futuras, y realizar los ajustes correspondientes.

Reducción de riesgo de desastre en los instrumentos de ordenamiento y planificación

Eco RRD en los procesos de la gestión del riesgo

Con base en los procesos de la gestión de riesgo contemplados tanto en la Política como en el Plan Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre, el enfoque Eco RRD se instala específicamente en dos de dichos procesos, a saber:

- 1) El proceso de conocimiento, porque se pretende ampliar el conocimiento alrededor de las zonas de riesgo hacia un conocimiento más profundo de los ecosistemas que podrían ayudar en esa reducción del riesgo.
- 2) El proceso de reducción, pues las acciones de intervención prospectiva del riesgo, enfocadas principalmente en la prevención, se relacionan directamente con el manejo y la gestión de los ecosistemas en zonas con mayor exposición al riesgo frente a amenazas de origen hidrometeorológico (Figura 15).

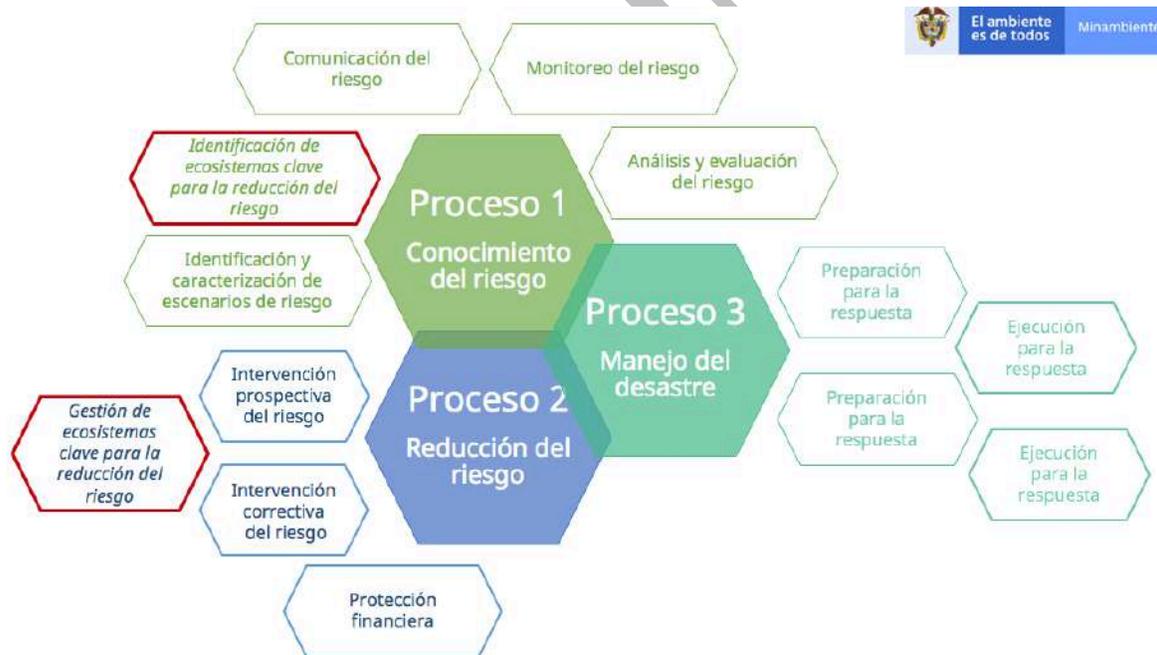


Figura 15. Procesos de la gestión del riesgo donde el Enfoque Eco RRD puede ser incorporado. Fuente: Adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-del-riesgo-de-desastres>)

Aunque los ecosistemas usualmente no son considerados dentro de estos procesos de gestión del riesgo, la propuesta que se hace desde el enfoque es que en el proceso de

conocimiento se incluya el análisis de los ecosistemas relacionados con zonas de riesgo. Así, y como se mencionó en la propuesta de ruta de implementación del enfoque, se podrá tener una idea de cuáles son los ecosistemas que acompañan dichas zonas de riesgo, con el fin de hacer algún tipo de gestión sobre ellos (restauración, rehabilitación, protección) y enfocarla en la reducción de una amenaza determinada.

Eco RRD en los instrumentos de planificación

Como se mencionó anteriormente, el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas se enmarca dentro del gran concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Recientemente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicó los criterios que deben cumplir todos aquellos enfoques derivados de las SbN⁴. Específicamente, el criterio 2 dice: “El diseño de las SbN debe estar fundamentado en la escala”. Esto sugiere que los diseños de las Soluciones basadas en la Naturaleza reconozcan la complejidad y la incertidumbre propias de los dinámicos paisajes terrestres o marinos. Así mismo, plantea que la escala debe aplicarse no solo a la luz de la perspectiva geográfica o biofísica, sino de la influencia de los sistemas económicos, marcos de políticas y las perspectivas culturales.

Los diferentes escenarios normativos en los que se enmarca el enfoque de Eco RRD, tales como el Marco de Sendai, el Acuerdo de París y el Convenio de Diversidad Biológica, dan lineamientos acerca de cómo deben ser considerados los ecosistemas y los servicios ecosistémicos en los diferentes niveles de la planificación de los territorios a partir de diferentes mecanismos como las políticas y los sistemas nacionales de gestión de riesgo, cambio climático y gestión ambiental. Así mismo, desde la comprensión de los ecosistemas y servicios ecosistémicos se dan orientaciones sobre como estos pueden ser determinantes en los diferentes instrumentos y marcos normativos de cara a mejores procesos de planificación y gestión territorial (Figura 16).

⁴ UICN (2020). *Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. First edition. Gland, Switzerland.

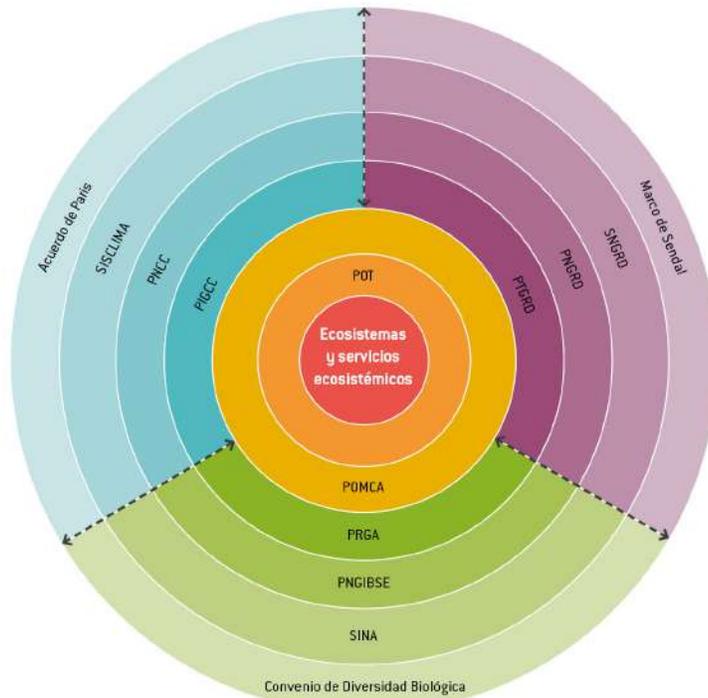


Figura 16. El papel de los ecosistemas y servicios ecosistémicos y su inclusión en los marcos normativos de gestión de riesgo, cambio climático y conservación de la biodiversidad a nivel mundial, nacional y subnacional. Fuente: Elaboración propia.

Con base en los aspectos clave a considerar en el momento de implementar el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas para Colombia, así como la recomendación de la UICN para la implementación de este tipo de enfoques basados en la naturaleza, es claro que el instrumento más fértil para aplicar este enfoque es el POMCA (Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas). Dicho instrumento es determinante, pues genera información a nivel de cuenca hidrográfica: esto sugiere un entendimiento mucho más ajustado a la realidad territorial, sensible a las dinámicas de paisaje en lugar de a límites político-administrativos.

Por otra parte, para los POT (Planes de Ordenamiento Territorial) generalmente se toma la información de los POMCA y se utiliza para definir modelos de ocupación del territorio con límites político-administrativos. De esta manera, la información proveniente de dicho instrumento ya fue generada desde un contexto territorial y de paisaje, permitiendo que se acople mejor a la realidad regional.

La inclusión del enfoque Eco RRD en estos instrumentos de planificación, específicamente en el POMCA, se debe hacer articulando los pasos 1, 2 y 3 con las fases de Diagnóstico, fase Prospectiva y Zonificación Ambiental y fase de Formulación de

dicho instrumento. En estas fases, así como en los tres primeros pasos de la ruta de implementación sugerida, se analiza tanto la información de riesgo como la información de ecosistemas y del sistema socioecológico (Figura 17).

Así mismo, el análisis del sistema socioecológico que se propone en la ruta de implementación de Eco RRD incluye la identificación de los sistemas de gobernanza. Esto permitirá entender mejor dónde puede haber una adecuada articulación de los hallazgos encontrados a propósito del riesgo y ecosistemas (que se hace en la fase de diagnóstico del POMCA), así como la formulación de lineamientos y decisiones se deben tomar para gestionar los territorios para reducir el riesgo de desastre (en la fases Prospectiva y de Zonificación Ambiental y en la fase de Formulación).

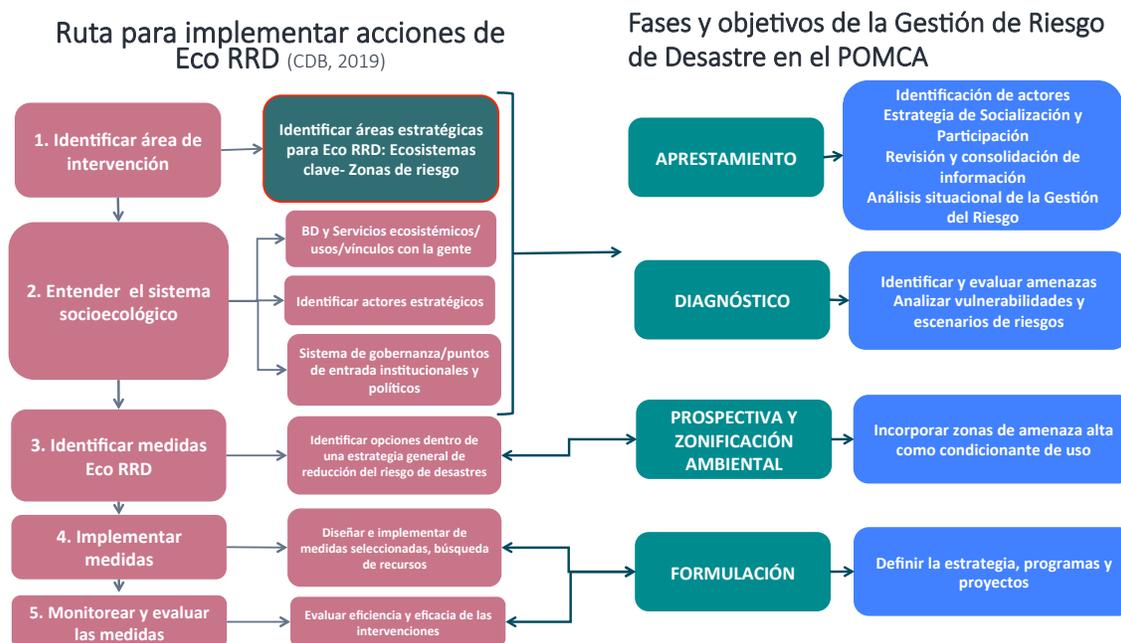


Figura 17. Articulación de la ruta de implementación del enfoque Eco RRD y las fases del POMCA. Fuente: Elaboración propia.

Iniciativas Eco RRD en el mundo

La organización PEDRR y la UICN han publicado diferentes iniciativas a nivel mundial, donde se han implementado acciones de Reducción de Riesgo optimizando los servicios de los ecosistemas. Aunque el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas aún no tiene muchos datos para sustentar la efectividad de sus medidas, las funciones de los ecosistemas son conocidas y se ha buscado hacer una gestión adecuada de las mismas. Para tal efecto, se ha trabajado en conjunto con pobladores

locales, con el fin de que, además de reducir el riesgo, tales medidas traigan consigo beneficios adicionales y, por consiguiente, un mayor éxito. La tabla registrada a continuación resume algunos proyectos de Eco RRD.

Tabla 4. Proyectos de Eco RRD desarrollados en diferentes lugares del mundo (Fuente: Monty, F., *et al*, 2016; Cortés *et al*, 2017)

Proyecto	Objetivo	Acciones o medidas
Aplicando Eco RRD en el manejo integrado del agua en la Cuenca Lukaya, República Democrática del Congo.	Promover medidas Eco RRD para mitigar amenazas tales como la erosión de quebradas y las inundaciones, todas las cuales conducen a la degradación de ecosistemas. Aquellas amenazas son un motor de riesgo de desastre en la cuenca del río Lukaya. La iniciativa también busca reducir la vulnerabilidad local por medio de acciones que contribuyan a mejorar los medios de vida de pobladores locales	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación de la cuenca. • Agroforestería. • Control de erosión con técnicas de bioingeniería. • Fortalecimiento de capacidades locales para el manejo integrado del recurso hídrico.
Escalando resiliencia comunitaria a través de la Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas en Kerala, India	Desarrollar diferentes modelos para ejecutar acciones Eco RRD a gran escala, lo cual promueve la implementación del marco de Sendai para la reducción del riesgo y la agenda de Desarrollo Sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacidades para emprender la restauración de ecosistemas de cara a la reducción del riesgo como parte del esquema de empleo rural garantizado Mahatma Gandhi (MGNREGS). Esto ayudará a ampliar el rango de empleo a más de 2,6 millones de mujeres en Kerala.
Ecosistemas para la protección de la infraestructura y de las comunidades (EPIC) en Chile	Investigar sobre el rol de los bosques nativos y sus servicios ecosistémicos frente a avalanchas y deslizamientos y la promoción de acciones de Eco RRD en espacios multisectoriales	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de capacidad y vulnerabilidad climática • Introducción en el país de conceptos importantes para políticas de ACC y RRD.

Proyecto	Objetivo	Acciones o medidas
Rehabilitación de Manglar en Papua, Nueva Guinea	Empoderar comunidades y fortalecer capacidades de instituciones nacionales en la rehabilitación y manejo de bosques de manglar para incrementar la resiliencia a los impactos del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de inventarios florísticos y guías taxonómicas de los manglares. • Realización de estudios sobre usos del manglar entre las comunidades locales. • Promover siembras de manglar en zonas degradadas para proveer protección costera, almacenar carbono y mitigar efectos del cambio climático.
Red de Reservas Naturales Privadas para la mitigación de inundaciones en Argentina	Proteger ecosistemas relacionados con el control y manejo de inundaciones (bosques riparios y humedales)	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de red de reservas privadas para conservar la vegetación riparia y áreas importantes de pastizales. • Planificación y manejo de áreas protegidas, y monitoreo de biodiversidad y educación ambiental.

Bibliografía

Álvarez Grueso, Eliana; Florian Buitrago, Martiza; Peñuela Zamudio, Lina; Cortés Ospina, Erika 2018. AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia [Recurso electrónico] / Dirección de Cambio climático.. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

Banco Mundial, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. 2012. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas. Bogotá, D.C. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. UNGRD.

Berkes, F., and C. Folke, editors. 1998. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, New York.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y BID Invest. 2018. What is Sustainable Infrastructure? A Framework to Guide Sustainability Across the Project Cycle. Nota Técnica N° IDB-TN-1388. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8798/What-is-Sustainable-Infrastructure-A-Framework-to-Guide-Sustainability-Across-the-Project-Cycle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Cardona, D., Quintero, E., Lozano, O. 2016. La Variabilidad Climática y el Cambio Climático en la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. UNGRD, Bogotá.

Chatenoux, B., Peduzzi, P., Estrella, M. & Bayani, N. (2017): Promoting Improved Ecosystem Management in Vulnerable Countries for Sustainable and Disaster-Resilient Development, UNEP/GRID-Geneva & UNEP/PCDMB

Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio climático. Conferencia de las Partes (COP) 21. (2015). Acuerdo de París. Versión digital: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109r01s.pdf>

Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Decisión Adoptada por la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Decisión 14/5. Diversidad Biológica y Cambio climático. 30 Nov De 2018. Anexo: Directrices voluntarias para el diseño y la implementación eficaz de enfoques basados en los ecosistemas para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres.

Correa Ayram, C.A., Díaz-Timote, J., Etter, A., Ramírez, W. y G. Corzo. (2018). El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio. En Moreno, L. A, Andrade, G. I. y Gómez, M.F. (Eds.). 2019. Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

CDB - Convenio de Diversidad Biológica. 1992. Naciones Unidas

Cortés-Donoso E., Podvin K. Casteller A. 2017. Reporte final: Ecosistemas para la Protección de la Infraestructura y Comunidades en Chile. Quito y Santiago de Chile: UICN, SLF y MMA. X+53pp.

De Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., y Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>

DNP. 2018. Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia.

Estrella, M. and N. Saalimaa. 2013. 'Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR): An

Over- view', in Renaud, F., Sudmeier-Rieux, K. and M. Estrella (eds.) *The role of ecosystem management in disaster risk reduction*. Tokyo: UNU Press, pp. 26-54.

Fisher B, RK Turner, P Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68(3):643-653.

IDEAM. 2015. Mapa de ecosistemas colombianos. Versión digital: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/ Presentaci%C3%B3n+final+mapa+ ecosistemas.pdf/ c33bef40-e727-49db-8fb7-4201cfa37af>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services -IPBES. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Recuperado de https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf

Jaramillo, U., Cortes-Duque, Jimena y Flórez-Ayala, Carlos. 2015. *Colombia anfibia: un país de humedales*, editado por, 116-133. Vol. 1 de la serie *Colombia anfibia: un país de humedales*. Bogotá: IAVH.

Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Lozano Rivera, P. 2019. Eco RRD Opportunity mapping in Colombia. UNEP Colombia.

Martín-López B, Montes C. 2011. Biodiversidad y servicios de los ecosistemas. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). 444-465.

Marulanda Fraume, M. Atlas de Riesgo de Colombia: Revelando los desastres latentes. 2018. Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, Ingeniar Risk Intelligence. Bogotá, D.C.

MEA (Millennium Ecosystem Assessment, US). 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. Washington, USA. World Resources Institute. 155 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Javeriana, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, GTZ, DNP. Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos.

Montero Olarte, Juan. 2017. Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Colección Guías técnicas y métodos de trabajo en geociencias y asuntos nucleares.

Monty, F., Murti, R. and Furuta, N. 2016. Helping nature help us: Transforming disaster risk reduction through ecosystem management. Gland, Switzerland: IUCN. vi + 82 pp.

Podvin, Karen. 2019. (Comp.). Soluciones basadas en la Naturaleza para un Desarrollo Sustentable y Resiliente. Restauración a escala de paisaje, adaptación y reducción de riesgos de desastres basadas en ecosistemas e infraestructura natural. Modulo 1. Curso Virtual de UICN – Chile y Ecuador.

Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325:419-422. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1172133>

Renaud, F.G., Sudmeier-Rieux, K. and Estrella, M. 2013. *The role of ecosystems in disaster risk reduction*. Tokyo: United Nations University Press. <http://collections.unu.edu/view/UNU:1995> Accessed 24 July 2019

Renaud, F.G., Sudmeier-Rieux, K. and Estrella, M. 2016. Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Adaptation in Practice. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-43633-3>

Rincón, A., Echeverry, M., Piñeros, A.M., Tapia C., David, a. Arias P., Zuluaga, P.A. 2014. Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. D.C. 151pp.

Rodríguez García L., Giorgio Curetti b , Giulia Garegnani b , Gianluca Grilli b,c, Fabio Pastorella D., Alessandro Paletto. 2016. La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *BOSQUE* 37(1): 41-52.

Sánchez Jabba, A. 2014. Análisis de la respuesta del Estado colombiano frente al Fenómeno de La Niña 2010-2011: El caso de Santa Lucía. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) – Cartagena.

Servicio Geológico Colombiano. 2015. Mapa Nacional de susceptibilidad a movimientos en masa a escala 1:100.000.

UICN (2020). *Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

Wisner, B., Gaillard, J.C. and Kelman, I. eds., 2012. *Handbook of hazards and disaster risk*

reduction and management. Routledge.

Páginas web

[www.fao.org/ecosystem-services biodiversity/background/regulating-services/es/](http://www.fao.org/ecosystem-services/biodiversity/background/regulating-services/es/)).

www.ideam.gov.co

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-del-riesgo-de-desastres>

DOC PRELIMINAR

ANEXO 1

PRIORIZACIÓN DE ÁREAS DONDE IMPLEMENTAR ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRE BASADA EN ECOSISTEMAS (Eco RRD)

RUTA METODOLÓGICA

Para la identificación y priorización de áreas para implementar acciones para la reducción de riesgo basada en ecosistemas (restauración, conservación), se debe recopilar información cartográfica secundaria que ya este analizada previamente. Esta puede ser tomada de lo planes de ordenación y manejo ambiental de las cuencas hidrográficas (POMCA) o de estudios de gestión del riesgo que se presenten en el área que donde se quiere hacer el análisis; la información a recolectar es la siguiente:

- Zonificación de riesgo para el evento que se piensa analizar (inundaciones, avenida torrencial, movimientos en masa)
- Ecosistemas o coberturas naturales del área.
- Huella Espacial Humana – (Correa et al, 2018)

Teniendo esta información recolectada se realiza una clasificación en cada una de estas capas, la cual se desarrolla así:

1. Zonificación de riesgo:

Se clasifica de 1 a 3, donde 3 es el riesgo alto y 1 riesgo bajo.

CATEGORIA	CLASIFICACIÓN	SIMBOLO
Alta	3	
Media	2	
Baja	1	

2. Coberturas o ecosistemas:

Teniendo en cuenta la importancia que tengan los ecosistemas o las coberturas naturales para reducir los efectos de la amenaza, se realiza un clasificación de 1 a 3, siendo 3 los ecosistemas o coberturas que de acuerdo con el conocimiento (técnico o local) de la zona, preste un mayor servicio ecosistémico para la reducción del riesgo respecto a la amenaza que se este analizando; la calificación de 1 la tendran los ecosistemas o coberturas que presten el servicio de reducción de riesgo frente a esa amenaza analizada pero en un grado menor.

3. Índice de huella espacial humana

Esta información se descarga por medio del link:

<http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/3f37fa6b-5290-4399-9ea3-aaafcd0b2fbe>

Esta información se encuentra en tres categorías de 1 a 3 para nivel nacional, por lo cual se necesita que se corte esta información al área que se necesita analizar.

Metodología:

Con esta información recolectada, se procede a realizar el procesamiento cartográfico para la obtención de las áreas prioritarias donde implementar acciones de reducción de riesgo basada en ecosistemas, y poder generar la siguiente clasificación:

Prioridad conservación 3
Prioridad restauración 6
Prioridad restauración 3
Prioridad conservación 2
Prioridad restauración 5
Prioridad restauración 2
Prioridad conservación 1
Prioridad restauración 4
Prioridad restauración 1

1. Se recategoriza el shapefile de coberturas en donde;

COBERTURAS	RECATEGORIZACIÓN
01	10
02	11
03	12

Con la información de coberturas recategorizada se transforma la información de tipo vector a tipo raster.

2. Con la información en tipo raster se genera un primer cruce con la capa de ECOSISTEMAS/COBERTURAS y el de la HUELLA ESPACIAL HUMANA, en donde este cruce va a tener como resultado un raster con los siguientes valores:

10	20	30
11	22	33
12	24	36

Estos valores nos indican si el ecosistema o la cobertura más propicia para reducir el riesgo se encuentra en un área donde la Huella Espacial Humana es alta, media o baja y con ello poder agrupar si el ecosistema se encuentra en un buen estado, estado medio o degradado y así poder dar una categorización como se presentan en la siguiente matriz:

VALOR CRUCE	DETALLES CRUCE	VALOR RECATEGORIZACIÓN	CATEGORIZACIÓN
10	Bajo I-Bajo C	11	ECOSISTEMA EN BUEN ESTADO
11	Bajo I-Medio C	11	ECOSISTEMA EN BUEN ESTADO
12	Bajo I-Alto C	11	ECOSISTEMA EN BUEN ESTADO
20	Medio I-Bajo C	12	ECOSISTEMA EN ESTADO MEDIO
22	Medio I-Medio C	12	ECOSISTEMA EN ESTADO MEDIO
24	Medio I-Alto C	12	ECOSISTEMA EN ESTADO MEDIO
30	Alto I-Bajo C	13	ECOSISTEMA DEGRADADO
33	Alto I-Medio C	13	ECOSISTEMA DEGRADADO
36	Alto I-Alto C	13	ECOSISTEMA DEGRADADO

3. Con esta información recategorizada según el estado del ecosistema, se realiza el cruce con la información de la zonificación del riesgo. La matriz de resultado se elabora con valores de 11 a 39 y se asocian a esa leyenda de prioridades de restauración y conservación.

CODIGO	LEYENDA
11	Prioridad conservación 3
12	Prioridad restauración 6
13	Prioridad restauración 3
22	Prioridad conservación 2
24	Prioridad restauración 5
26	Prioridad restauración 2
33	Prioridad conservación 1
36	Prioridad restauración 4
39	Prioridad restauración 1

APÉNDICE I



Portafolio de Medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas

Colombia

MAPCO - Manglares, pastos marinos y comunidades locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: xxxxx

Coordenadas WGS 84 Norte 414.178 Oeste 1.038.570 Otras especificaciones de ubicación del proyecto DRMI - Distrito Regional de Manejo Integrado de la Bahía de Cispatá, la Balsa, Tinajones y Sectores Aledaños del Delta Estuarino del Río Sinú



Co-beneficios

- Adaptación al cambio climático
- Desarrollo comunitario
- Mitigación
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental

Metodología utilizada

- Se identificaron los caños a intervenir dentro del ecosistema de manglar del DRMI, Bahía de Cisaptá, la Balsa y Tinajones
- Se socializaron con las comunidades de mangleros los caños identificados
- La comunidad priorizó los caños de acuerdo a su conocimiento del estado en la zona
- Se determinó la extensión de los caños a intervenir de acuerdo al presupuesto y el número de asociaciones y se asignaron los tramos de acuerdo a la extensión y dificultad.
- Se socializó la metodología (limpieza manual con herramientas de trabajo: picos, machetes, hachas) con las comunidades y las normas de bioseguridad
- Se realizó acompañamiento y seguimiento, antes, durante y después de las actividades de limpieza y rehabilitación de los caños, la cual se llevó a cabo en un tiempo de 4 meses.

Lugares donde pueda replicarse la medida

Ecosistemas de manglares



Indicadores

- Caños rehabilitados
- Área de regeneración de manglar asociadas a los caños rehabilitados

Limitantes de la medida

- Concertación con la extensión de los caños
- Asignación de recursos

Financiación de la medida

La fuente de cofinanciación es por la Unión Europea y ejecutada por el INVEMAR y Fundación Natura, a través de un proyecto de cooperación, en la cual la Corporación participó mediante acompañamiento y seguimiento de las actividades ejecutadas con las comunidades de manglares.



Lecciones aprendidas

Disponer de más tiempo de acuerdo al presupuesto que permita la preparación del inicio de las actividades.

Referencias

Guía de restauración de manglares Resolución 1263 de 2018, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Plan de Manejo Integrado del Distrito Regional de Manejo Integrado de la Bahía de Cispatá, la Balsa, Tinajones y Sectores Aledaños del Delta Estuarino del Río Sinú.



Ámbito geográfico
Departamental



Procesos de la gestión del riesgo
Conocimiento, manejo



Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Inundación, erosión



Reduce exposición a:
Población, sistemas productivos



Sistemas productivos beneficiados
Agricultura, ganadería, apicultura, acuicultura y ecoturismo



Ecosistemas
Manglar



Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Tecnología



Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Restauración y rehabilitación del ecosistema de manglar y fortalecimiento comunitarios para implementación de ecoturismo

Objetivos

Restauración de área de manglar en el DRMI - Distrito Regional de Manejo Integrado de la Bahía de Cisapatá, la Balsa y Tinajoes, a través de la limpieza y rehabilitación de caños.

Descripción de la medida

Restauración de área de manglar en el DRMI - Distrito Regional de Manejo Integrado de la Bahía de Cisapatá, la Balsa y Tinajoes, a través de la limpieza y rehabilitación de caños.

Hipótesis de reducción de riesgo

Se rehabilitaron 6,238 metro lineales de caños en el ecosistema de manglar del DRMI de la Bahía de Cisaptá, la Balsa y Tinajones, lo que permitirá mantener la conectividad hídrica del ecosistema (río, ciénagas, lagunas costeras, manglar, mar) y por ende la salud del ecosistema que permite reducir la erosión marino costera en la zona, barrera contra tormentas y vendavales la provisión de alimentos, captura de carbono, reducción de emisiones de gases efecto invernadero...

Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de La Mojana



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: xxx

Coordenadas WGS 84
 Norte 9°27'50,043"
 Oeste 75°21'34,61"

Otras especificaciones de ubicación del proyecto
 Localización específica: Nechí (antioquia), Ayapel (Córdoba), San Marcos, Sucre, San Benito Abad, Majagual, Guaranda, Caimito (Sucre), Achí, San Jacinto del Cauca, Magangué (Bolívar)

Ámbito geográfico
 Regional

Procesos de la gestión del riesgo
 Reducción, manejo

Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
 Inundación, sequía

Reduce exposición a:
 Población, infraestructura, sistemas productivos

Sistemas productivos beneficiados
 Agricultura, ganadería

Ecosistemas
 Agroecosistema de mosaico de pastos y espacios naturales

Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
 Obras civiles, tecnología, infraestructura sostenible y adaptable, instalaciones sanitarias para el suministro y calidad de agua

Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
 Incrementar la capacidad adaptativa de los ecosistemas naturales y los ecosistemas basados en medios de subsistencia

Objetivos

Preparar y guiar la implementación de los planes de restauración ecológica de la comunidad para 40.000 ha de humedales. Abordar las causas subyacentes del uso del ganado en la degradación de los humedales y el excesivo pastoreo. Restaurar 50 km de canales de humedales para reestablecer el flujo natural del agua de los tres ríos identificados en La Mojana. Participación y apropiación de la comunidad a través de estrategias de reincorporación de los humedales a sus medios de subsistencia. Preparar una guía y un plan de priorización para futuros trabajos de restauración por parte del Gobierno de Colombia.

Descripción de la medida

Plan de restauración para 40.000 ha de humedales y un sistema de monitoreo de las dinámicas del flujo de agua. Se empleará un enfoque de gestión de paisajes y de consulta con las comunidades para guiar la recuperación de áreas de humedales estratégicas para la adaptación y resiliencia al cambio climático. Se diseñará e implementará un código ganadero, reestablecimiento de áreas de conservación permanentes, protección de arroyos, bancos de semillas y zonas de amortiguamiento, resiembra de bosques de ribera y mejoramiento de la conectividad

alrededor del bosque y ecosistemas remanentes. Recuperación de especies nativas resilientes tanto a las inundaciones como a las sequías y reducirán la presión de uso de los ecosistemas naturales por el sobrepastoreo, la tala, la caza, la erosión, la desecación de zapales y ciénagas, la quema y la extracción insostenible de recursos.

Hipótesis de reducción de riesgo

Soluciones no reactivas y de adaptación, garantizarían escenarios de resiliencia a largo plazo frente al cambio climático para abordar las temporadas de inundaciones y de sequías más largas en la Mojana. Estas soluciones deben reestablecer la capacidad natural de los ecosistemas (por medio de funciones ecosistémicas restauradas para disminuir los impactos por eventos extremos y anomalías climáticas y proporcionan capacidades locales para prevenir pérdidas humanas y de medios de subsistencia. Se espera que las autoridades locales gestionen mejor las inundaciones y superen los periodos de escasez de agua durante las temporadas de sequía prolongadas. Las medidas también disminuirán de forma significativa la vulnerabilidad de las personas, de las comunidades y de sus activos.

Co-beneficios

- Adaptación al cambio climático
- Sistemas productivos
- Desarrollo comunitario
- Mitigación
- Infraestructura
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental
- Monitoreo

Metodología utilizada

- Priorización e identificación de zonas potenciales.
- Elaboración de línea base, diagnóstico y caracterización del socioecosistema.
- Diseño de herramientas de manejo de paisaje y producción de material vegetal desde el inter-

cambio y apropiación social de conocimientos en viverismo y semillas nativas adaptadas.

- Generación de acuerdos de conservación y actas de compromiso.
- Acondicionamiento de terrenos, cerramiento, siembra e intervenciones puntuales en lotes, trayectos o parcelas identificadas. 6. Mantenimiento, resiembra, vigilancia y monitoreo biológico participativo de intervenciones.
- Socialización comunitaria en rutas de aprendizaje, presentación de resultados en espacios diversos e intercambio de experiencias con otras comunidades.

Lugares donde pueda replicarse la medida

Los humedales de Guaranda, San Jacinto del Cauca, Majagual y Achí. En general, complejos de humedal en planicies inundables.

Limitantes de la medida

- Aún no se conocen las limitantes de la medida, relacionados con obstáculos en su financiación o concertación, ya que estas actividades apenas acaban de iniciar.

Financiación de la medida

Fondo Verde del Clima y co-financiación Gobierno de Colombia.

Lecciones aprendidas

Aún se encuentra en diseño e implementación inicial la medida

Referencias

Documento de Proyecto - PRODOC. 2018. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Documento para modalidad de implementación nacional con el financiamiento del Fondo Verde del Clima (GCF).

Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: Minambiente

Coordenadas WGS 84 Norte 9°6'32,278" Oeste 75°21'34,61" Otras especificaciones de ubicación del proyecto Incluye los siguientes municipios: San Marcos y San Benito Abad (SUCRE) y Ayapel (CÓRDOBA)

Ámbito geográfico
Regional

Procesos de la gestión del riesgo
Reducción

Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Inundación, sequía

Reduce exposición a:
Población, infraestructura

Sistemas productivos beneficiados
Agricultura, ganadería

Ecosistemas
Agroecosistema de mosaico de pastos y espacios naturales

Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Obras civiles, acciones de apropiación social, educación y capacitación basadas en comunidades

Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Promover una infraestructura con recursos hídricos resiliente al clima y la restauración del ecosistema por parte de hogares y comunidades vulnerables

Objetivos

Restauración ecológica de 40.000 ha de humedales. Abordar causas subyacentes del uso del ganado en la degradación de los humedales. Reincorporación de los humedales a sus medios de subsistencia de comunidades locales. Preparar una guía y un plan de priorización para futuros trabajos de resatauración por parte del Gobierno de Colombia.

Descripción de la medida

Implementación de plan de restauración y monitoreo para 40.000 ha de humedales en La Mojana con enfoque de gestión de paisajes y consulta con las comunidades y autoridades ambientales locales para su adaptación al cambio climático. Diseño e implementación de un código ganadero y restablecimiento de áreas de conservación permanentes, protección de arroyos, bancos de semillas y zonas de amortiguamiento, resiembra de bosques de ribera y mejoramiento de la conectividad alrededor del bosque y ecosistemas remanentes. Recuperación de especies nativas resilientes a las inundaciones y las sequías y reducción de presión de uso de los ecosistemas naturales por sobrepastoreo, tala, caza, erosión, desecación de zapales y ciénagas, quema y extracción insostenible de recursos.

Hipótesis de reducción de riesgo

Modelo de gestión de riesgos al cambio climático y a los desastres para La Mojana basado en solu-

ciones no reactivas y de adaptación, garantizaría escenarios de resiliencia a largo plazo. Fortalecer resiliencia climática agrícola y capacidad natural de los ecosistemas para disminuir impactos por eventos extremos y anomalías climáticas proporcionan capacidades locales para prevenir pérdidas humanas y de medios de subsistencia. Este conocimiento permitirá a autoridades locales gestionar las inundaciones y disminuir impactos de escasez de agua en temporadas de sequía prolongadas. Se disminuirán de forma significativa la vulnerabilidad de comunidades y de sus activos.

Co-beneficios

- Adaptación al cambio climático
- Sistemas productivos
- Desarrollo comunitario
- Mitigación
- Infraestructura
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental
- Monitoreo

Metodología utilizada

- Priorización e identificación de zonas potenciales.
- Elaboración de diagnóstico y caracterización del socioecosistema.
- Diseño de herramientas de manejo de paisaje y producción de material vegetal desde el intercambio y apropiación social de conocimiento.
- Acuerdos de conservación y actas de compromiso.
- Acondicionamiento de terrenos, cerramiento, siembras en trayectos o parcelas identificadas.
- Mantenimiento, resiembra, vigilancia y monitoreo biológico participativo de intervenciones.
- Socialización comunitaria en rutas de aprendizaje e intercambio de experiencias con otras comunidades.

Lugares donde pueda replicarse la medida

Áreas priorizadas mediante la planificación ecorregional y modelación hidrodinámica como potenciales para la rehabilitación de ecosistemas de humedal y rehabilitación integral de caños y corresponden a 21 comunidades de los municipios de San Marcos, San Benito Abad y Ayapel.

Limitantes de la medida

- Propiedad de la tierra, uso de planicies de inundación de ríos y ciénagas, falta de liderazgos fuertes. Los acuerdos deben involucrar familias habitantes de zonas intervenidas para tener continuidad. La producción de material vegetal debe tener buena logística de transporte y debe considerar épocas y anomalías climáticas, para no afectar etapas tempranas de siembra del material vegetal; es conveniente armonizarse con los sistemas precisos de reportes meteorológicos e hidrológicos.

Financiación de la medida

Fondo Verde del Clima y co-financiación Gobierno de Colombia.

Lecciones aprendidas

- Realizar rehabilitación hidráulica de caños con participación comunitaria para fortalecer procesos de apropiación
- En la rehabilitación hidráulica de caños y en la restauración es clave la información de las dinámicas hídricas de las zonas a intervenir; se requieren estudios de modelación hidrodinámica y batimetría, restauración de ecosistemas de humedal, Planificación Ecorregional, (IAVH, Fondo Adaptación, PNUD).
- Priorizar áreas para rehabilitación se debe hacer con criterios de la viabilidad socioeconómica, valor biológico, entendiendo las limitaciones sociales o recomendaciones de intervención de diferentes actores de la zona.
- Implementar acciones de rehabilitación, restauración o recuperación de ecosistemas en ambientes de confianza con propietarios y poseedores de tierra para afirmar a largo plazo el compromiso de conservación y sostenibilidad de las acciones.
- El monitoreo científico y comunitario de las acciones de rehabilitación es fundamental para definir efectividad y la respuesta de los ecosistemas a las intervenciones.

Referencias

Documento de Proyecto - PRODOC. 2018. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Documento para modalidad de implementación internacional con el financiamiento del Fondo Verde del Clima (GCF).

Desarrollo del proceso para la formulación del Plan de manejo del Parque Natural Regional Serranía del Perijá



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: Corpocesar.

Coordenadas WGS 84
 Norte 10° 07' 22"
 Oeste 72° 58' 34"
 Otras especificaciones de ubicación del proyecto: Parque Natural regional Serranía del Perijá, Cordon de Paramos del perijá municipios de Manaure Balcon del Cesar, La Paz y Agustín Codazzi, Departamento del Cesar

Ámbito geográfico
Departamental

Procesos de la gestión del riesgo
Conocimiento, manejo

Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Sequía, incendios forestales, erosión

Reduce exposición a:
Ecosistemas de páramos

Sistemas productivos beneficiados
Acuicultura

Ecosistemas
Páramo

Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Restauración ecológica

Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Declaratoria del cordón de páramos como un área protegida para la conservación del ecosistema estratégico

Objetivos

Conservar el ecosistema de cinturón de páramos del Parque Natural Regional Serranía del Perijá - Cesar, por ser uno de los principales ecosistemas que garantiza la producción y regulación hídrica.

Descripción de la medida

Mediante el acuerdo 021 de 2016 expedido por el consejo Directivo de la Corporación se declaró el área como protegida en la categoría de Parque Natural Regional Serranía del Perijá, luego durante los años 2018 y 2019 se desarrolló el proceso participativo mediante el cual se formuló el plan de Manejo de dicha área protegida; con el principal objetivo de contar con un instrumento de planificación del área protegida para implementar acciones orientadas a la preservación y conservación de dicho ecosistema.

Hipótesis de reducción de riesgo

Con la declaración del área con este ecosistema como área protegida y contando con el Plan de Manejo formulado, adoptado y en implementación acorde con la zonificación establecida en el mismo, se considera que además de lograr los objetivos de conservación se puede lograr la reducción y mitigación de los riesgos ocasionados por los incendios forestales y la sequía.



Co-beneficios

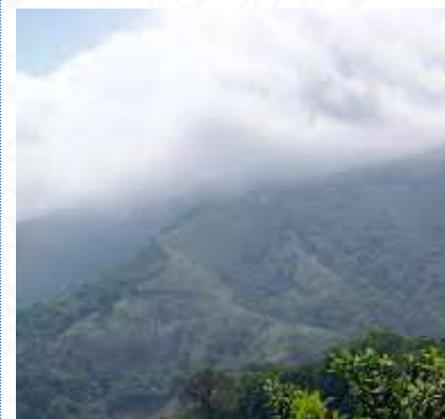
- Adaptación al cambio climático
- Desarrollo comunitario
- Mitigación
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental
- Monitoreo

Metodología utilizada

- La metodología implementada para la formulación del Plan de manejo fue siguiendo y cumpliendo con la guía diseñada por SINAP, además de la realización de los diferentes eventos de participación de las comunidades campesinas asentadas en el área protegida y su zona con función amortiguadora, y de los actores instituciones que ejercen gestión en el área de manera directa o indirecta.

Lugares donde pueda replicarse la medida

En las demás áreas protegidas y otros ecosistemas estratégicos como el bosque seco y los humedales.



Indicadores

- Programa formulado y puesto en marcha

Limitantes de la medida

- Algunas limitantes para la implementación de la medida fue la incertidumbre por los conflictos sociales y de inseguridad en la zona y los recursos económicos insuficientes.

Financiación de la medida

El desarrollo del proceso contó con la financiación en su totalidad con recursos de la Corporación, a través de recursos administrados o rentas propias.

Lecciones aprendidas



La alta participación por parte de la comunidad y el gran interés demostrado en el desarrollo del proceso y por el área protegida.

Referencias

Fueron muchas las referencias bibliográficas para este proceso, pero podemos resaltar: - Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. 2000. Proyecto Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la Sierra Nevada de Santa Marta Bases técnicas para la formulación de una estrategia de conservación ecorregional Santa Marta. -Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. 2000. Proyecto Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la Sierra Nevada de Santa Marta Bases técnicas para la formulación de una estrategia de conservación ecorregional Santa Marta. - Rangel-CH., J. O. & A. Velásquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. En J.O. Rangel Ch., P. Lowy & M. Aguilar. Colombia Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. - Consultoría para los Derechos Humanos y el Desplazamiento. 2005. Boletín de la Consultoría para los Derechos Humanos y el Desplazamiento, No. 66. Guajira-Cesar, Colombia. www.codhes.org - Arellano - P., H. & Rangel - Ch., J.O. 2009. Patrones de distribución de las especies dominantes en la vegetación de la Serranía de Perijá, sectores Norte y Centro. En: Rangel-Ch., J.O. (ed.), Colombia. Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia. Págs. 299-322.

Declaratoria del Complejo de Humedales de la Zapatosa como Area Protegida en la categoria de Distrito Regional de Manejo Integrado



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: xxxc

Coordenadas
WGS 84

Norte 9°02'36.00"
Oeste 073°44'42.30"

Otras especificaciones de ubicación del proyecto

El Distrito Regional de Manejo Intergrado del Complejo Cenagoso de Zapatosa DRMI -CCZ se localiza en los departamentos de Cesar y Magdalena, en la región Caribe colombiana, entre la depresión Momposina y el delta del río Magdalena. Los municipios que los conforman son Chimichagua, Tamalameque, Curumani y Chiriguaná en el Cesar y El Banco en el Magdalena

- Mantener los sistemas productivos sostenibles ligados a las tradiciones culturales que sustentan los modos de vida de las comunidades y que contribuyen a la conservación de la biodiversidad del CCZ

Hipótesis de reducción de riesgo

Con la declaración del area protegida del Complejo Cenagoso de Zapatosa, además de lograr los objetivos de conservación se puede lograr la reducción y mitigación de los riesgos ocasionados por los incendios forestales y la sequía.

Co-beneficios



- Adaptación al cambio climático
- Sistemas productivos
- Desarrollo comunitario
- Mitigación
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental
- Monitoreo

Metodología utilizada

- Guía de ruta de declaratorias de áreas protegidas diseñada por Parques Nacionales Naturales y adoptada mediante la resolución 1125 de 2015, además de la realización de los diferentes eventos de participación de las comunidades campesinas, pescadores, gremiales, organizaciones comunitarias, asentadas en el área protegida, y de los actores institucionales que ejercen gestión en el área de manera directa o indirecta.



Objetivos

Conservar los ecosistema de humedales y otras zonas de mantenimiento y regulación del recurso hídrico, además mantener los sistemas productivos sostenibles ligados a las tradiciones culturales que sustentan los modos de vida de las comunidades y que contribuyen a la conservación de la biodiversidad del complejo cenagoso de Zapatosa.

Descripción de la medida

Mediante el acuerdo 001 de 2011 expedido por los Consejos Directivos de CORPOCESAR y CORPAMAG se declaró el área como protegida en la categoría de DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO, con los objetivos de: Restaurar los ecosistemas de Humedales, Bosques de ribera, Bosques inundables, Bosques secos y zonas arenosas naturales (playones) degradados con el fin de recuperar o mantener la oferta de los bienes y servicios ambientales proporcionados por estos.

- Recuperar la capacidad hídrica e hidráulica con el fin de mejorar la calidad del agua del CCZ y, propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garantizan la sostenibilidad biofísica en el largo plazo.

Lugares donde pueda replicarse la medida

En otros ecosistemas estratégicos como el bosque seco y los humedales.



Indicadores

- Transformación y pérdida de ecosistemas naturales

Limitantes de la medida

- Incertidumbre por los conflictos sociales, inseguridad en la zona, recursos económicos insuficientes.

Financiación de la medida

El desarrollo del proceso contó con la financiación de los aportados por las Dos (2) Corporaciones CORPAMAG Y CORPOCESAR y la Universidad del Magdalena.

Lecciones aprendidas



La alta participación por parte de la comunidad y se logran intereses demostrados en el desarrollo del proceso y por la conservación de dichos ecosistemas.

Referencias

Fondo Adaptación & Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2015. Propuesta de Límite para la Ciénaga de Zapatosa, ventana de estudio.
Fundación Omacha & IAvH, 2014. Aplicación de criterios biológicos y ecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites de humedales en las ventanas de estudio: Ciénaga de la Virgen, Ciénaga de Zapatosa y Humedales de Paz de Aripuro. Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) & Universidad Javeriana, 2015b. Evaluación de servicios ecosistémicos en humedales en Colombia: Una propuesta de insumos espaciales para su delimitación.
Patiño, Jorge & IAvH, 2015. Propuesta de límites funcionales de humedales a partir de criterios de geomorfología en ventanas a escala 1:25.00.



Ámbito geográfico
Departamental



Procesos de la gestión del riesgo
Conocimiento, manejo



Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Inundación, movimiento en masa



Reduce exposición a:
Ecosistemas de humedales



Sistemas productivos beneficiados
Agricultura, ganadería, acuicultura



Ecosistemas
Bosque de galería inundable basal



Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Sistemas productivos sostenibles



Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Declaratoria del Complejo Cenagoso de Zapatosa como un área protegida en la categoría de Distrito Regional de Manejo Integrado para la conservación de los ecosistemas existentes en dicho compendio

Reducción de riesgo por inundación - Rio Cesar



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Fuente: XXXX



Coordenadas WGS 84

Norte 10°29'24.03"
Oeste 73°10'17.17"

Otras especificaciones de ubicación del proyecto

Las coordenadas son de la "Laguna" de Guacoeche, el caño el Arroyito de Guacoeche, ecosistemas que deben ser restaurados, al haber perdido su capacidad hidráulica y de servicios ecosistémicos. La media diseñada debe ser aún ejecutada



Ámbito geográfico
Departamental



Procesos de la gestión del riesgo
Conocimiento



Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Inundación, erosión



Reduce exposición a:
Población, infraestructura



Sistemas productivos beneficiados
Agricultura, ganadería, acuicultura, actividad urbana en corregimientos de Guacoeche y Guacochito



Ecosistemas
Laguna de Guacoeche, caño el Arroyito de Guacoeche, ronda hídrica del río Cesar



Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Obras civiles



Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Determinación de la Zonificación de la amenaza y la vulnerabilidad por desbordamiento del río Cesar, el arroyo de Guacoeche y la Laguna de Guacoeche

Objetivos

Determinar el alcance geográfico de la inundación derivada del desbordamiento del río Cesar, el río Badillo, el arroyito de Guacoeche y la laguna de Guacoeche, en el sector de estudio. Determinar medidas estructurales para reducir el riesgo de afectación por los eventos hidrológicos, en los cascos de los corregimientos de Guacoeche y Guacochito.

Descripción de la medida

Dragado del cuerpo de la Laguna de Guacoeche, para incrementar su capacidad de almacenamiento y recuperar la prestación de servicios ambientales de la misma. Rehabilitación del cauce del caño El Arroyito de Guacoeche, para incrementar su capacidad de conducción hidráulica, reducir el riesgo de afectación de las viviendas y recuperarlo como elemento ambiental urbano en los asentamientos de Guacoeche y Guacochito. Control de erosión de las márgenes del río Cesar con obras biomecánicas y civiles. Establecimiento de cobertura vegetal en las márgenes erosionadas del río Cesar.

Hipótesis de reducción de riesgo

- Canalización del caño Arroyito para ampliar su capacidad hidráulica a lo largo de 6 km; Obra de Revestimiento en Concreto de Canal Arroyito para prevenir erosión a lo largo de 2.3 km;

- Revestimiento de taludes del caño con Vegetación Nativa de la Zona a lo largo de 3.7 km;
- Para la Laguna de Guacoeche: Profundizar la laguna hasta una profundidad uniforme de 2.5 m, con taludes perimetrales que garanticen una relación 1:20, incrementando su capacidad de almacenamiento en 102000 metros cúbicos (hasta lograr 146280 metros cúbicos).
- Para el río Cesar y río badillo se propone el control de erosión marginal, a lo largo de 6.6. km en total.
- Recuperación de zonas degradadas con vegetación nativa de la zona y con renovación urbana. Con lo anterior, se espera lograr disminuir el riesgo por desbordamiento del arroyito de Guacoeche y la Laguande Guacoeche, beneficiando al menos a 265 personas de 53 familias (36 en Guacoeche y 17 en Guacochito).



Co-beneficios

- Desarrollo comunitario
- Infraestructura
- Educación ambiental
- Monitoreo

Metodología utilizada

- Se levantó información del medio físico (topografía, caracterización de las márgenes de los cuerpos de agua objeto del estudio)
- Se realizó el análisis hidrológico e hidráulico de la zona aferente al sector objeto del estudio,
- Se levantó el censo de población y de infraestructura social que se ve expuesta a la amenaza por desbordamiento de los cuerpos de agua
- Se determino la interacción entre el componente hídrico y la infraestructura social y urbana desde el punto de vista de la ocupación por parte de las aguas que están asociadas a las crecientes del río Cesar y río Badillo en el sector de Guacoeche y Guacochito

Lugares donde pueda replicarse la medida

Márgenes de los cuerpos de agua que guarden estrecha relación con centros poblados; curpos de agua lenticos que hayan perdido se capacidad de almacenamiento de agua.

Indicadores



- Metros lineales de corriente hídrica intervenida para su recuperación.
- Capacidad en metros cúbicos de almacenamiento de agua recuperada.
- Área marginal al río Cesar cubierta con vegetación.
- Viviendas beneficiadas con mejora ambiental del entorno

Limitantes de la medida

- El elevado costo para la construcción de las medidas, podría hacer que el proyecto no se ejecute totalmente, por lo que se deberá priorizar entre sus diversos componentes. Falta de interés del ente Municipal para la implementación de las medidas (en el POT del municipio de valledupar) no se tiene definido como elemento a proteger, el caño Arroyito y la laguna de Guacoeche.

Financiación de la medida

CORPOCESAR

Lecciones aprendidas

Involucrar a la comunidad en el diseño de las soluciones. Este aspecto, que se tuvo en cuenta desde la concepción del estudio, fue básico para que se aceptasen los resultados de la evaluación adelantada y que fue socializados en talleres. Así mismo, al ser un territorio ancestral, se contactó a los líderes del territorio para darles a conocer la iniciativa.



Referencias

Informe final de la elaboración del estudio de zonificación de la amenaza por desbordamiento y restauración del cauce de los ríos Cesar y Badillo (tramo puente la victoria-desembocadura del río seco), caño el arroyito, y la laguna de guacoeche, corregimiento de guacoeche, municipio de valledupar. (Corpocesar, 2018)

Caso de reducción del riesgo basado en ecosistemas y en la naturaleza, en el marco del Plan de Acción Integral (PAI) para la Cuenca del Río Guarinó, Colombia



Ficha técnica metodológica: Proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD



Coordenadas WGS 84
 Norte
 Oeste

Otras especificaciones de ubicación del proyecto

Cuenca del río Guarinó (Caldas - Tolima) Área del páramo de letras (3780 msnm), Parque Nacional Natural los Nevados, cuenca río Perrillo (predios La Ovejera, predio Altamira, La Bonita), municipio Marulanda - Caldas ; parte media de la cuenca (predios Monterredondo, San José, La Argentina, La Estrella) municipios Herveo - Tolima, Manzanares - Calda

Fuente: PAI Guarinó.

se convierte en el componente estructural de refuerzo y estabilización definitiva de laderas y taludes (Corporación Ecoambientes, 2020).



Co-beneficios

- Adaptación al cambio climático
- Sistemas productivos
- Conservación de la biodiversidad
- Educación ambiental

Metodología utilizada

- Identificación de sitios prioritarios para intervención y selección de plantas
- Bioingeniería: para la restauración de procesos erosivos severos y movimientos en masa.
- Conectividad ecológica, con corredores, cercas vivas y bancos lineales de forrajes
- Reconversión productiva: cambio de uso del suelo hacia sistemas agroforestales (con frutales, aromáticas y flores) y silvopastoriles (bancos mixtos de forraje).
- Esquema de trabajo con comunidades y articulación entre instituciones. Se creó la Escuela de liderazgo ambiental – ELA.

Lugares donde pueda replicarse la medida

En zonas rurales con características similares, de ecosistemas, pendientes, tipos de suelos. Se puede adaptar a otros lugares.

Indicadores

- # de intervenciones; # de áreas de intervención; # plantas sembradas; # plantas povistas desde viveros campesinos; # plantas utilizadas para reconversión productiva; áreas con sistemas agroforestales; poblaciones beneficiadas; fincas con reconversión productiva; # talleres de restauración ecológica; jornadas prácticas sobre bioingeniería.

Limitantes de la medida

- La magnitud del territorio y situaciones ambientales. Restaurar la cuenca debe promover el conocimiento y mejorar dinámica fluvial. Continuidad y sostenibilidad que contribuyan en la intervención de otras áreas con participación comunitaria; Comunicación de la experiencia para ampliar el conocimiento y aprendizaje en la cuenca.

Financiación de la medida

Convenios tripartita entre Corpocaldas, Cortolima e ISAGEN, desde el año 2009 hasta hoy.

Lecciones aprendidas

- Trabajar en cuencas extensas y diversas requiere diferentes perspectivas técnicas, institucionales y comunitarias para buscar soluciones armonizadas y concertadas. Importante el trabajo interinstitucional, interdisciplinario y colaborativo con comunidades para garantizar su sostenibilidad y mantenimiento.
- Contemplar medidas integrales y complementarias, comprendiendo el territorio para articular medidas naturales, bioingeniería y obras civiles, con la vegetación como elemento clave para obtener mas beneficios y resultados. Importante la creación de la Escuela de Liderazgo Ambiental, para fortalecer conocimiento y capacidades locales.

Referencias

Corpocaldas y Corporación Aldea Global (2008). Plan de Acción Inmediato Cuenca del Río Guarinó y Charca de Guarinocito. Corporación Ecoambientes (2020). Material escrito, fotográfico y audiovisual, de los procesos de restauración ecológica de suelos, con una propuesta ecosistémica e integral en la cuenca del Río Guarinó, recopilación de información de los convenios: Corpocaldas y CIPAV (2007) - Convenio 135 de 2007 y Convenio 027 de 2010; Corpocaldas y PANGEA (2012) - Convenio 184 de 2012; Corpocaldas y RE-CAB (2013) - Convenio 270 de 2013; Corpocaldas y FUNDESOEMCO (2015) - Convenio 246 de 2015; Corpocaldas y Consorcio Restauración (2017) - Convenio 184 de 2017. Programa para el Desarrollo para la Paz del Magdalena Centro (PDPMC), (2019). Documentación experiencias PAI Guarinó. Vanegas, Alexander (2016). Evaluación hidromorfológica del río Guarinó (Colombia) como elemento de orientación para el manejo de la cuenca. Tesis de maestría "El agua en el medio natural: uso y gestión". Universidad Politécnica de Madrid, ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural.

Objetivos

control de erosión, movimientos en masa, manejo de aguas de escorrentía y aguas lluvias, pérdida de cobertura vegetal.

Descripción de la medida

En el Plan de acción integral (PAI) de la cuenca del río Guarinó se desarrolla la iniciativa de restauración ecosistémica denominada "Diagnóstico, diseño y ejecución de obras de bioingeniería para control de erosión, en zonas críticas y estratégicas de la cuenca media y alta del río Guarinó", encaminada a controlar procesos de degradación del suelo y promover cambios de uso hacia sistemas productivos sostenibles, mediante prácticas amigables y con participación comunitaria.

Hipótesis de reducción de riesgo

Esta propuesta integra estructuras biomecánicas con la siembra en alta densidad de vegetación protectora y reguladora y obras civiles inertes. Si bien las bioestructuras juegan un papel clave en los primeros meses cuando proporcionan resistencia al terreno fallado, su importancia como factores de estabilización disminuye progresivamente al desarrollarse una cubierta vegetal que

Ámbito geográfico
Cuenca

Procesos de la gestión del riesgo
Conocimiento

Amenazas hidrometeorológicas o hidroclimáticas a reducir
Movimiento en masa

Reduce exposición a:
Sistemas productivos, en algunos sitios se incluyeron acciones de reconversión productivos

Sistemas productivos beneficiados
Agricultura, ganadería, en algunos sitios se incluyeron acciones de reconversión productiva

Ecosistemas
Páramo

Acciones adicionales a las basadas en ecosistemas
Obras civiles

Medida o acción basada en ecosistemas que fue implementada
Bioestructuras u obras de bioingeniería, en algunos puntos se combinó con obras grises (La Bonita, Marulanda); filtros, terrazas escalonadas, y trinchos con vertedero (La Argentina, Manzanares); cambio de uso de suelo de ganadería extensiva a agroforestería, barreras con plantas (citronela, limoncillo), cerramientos; restauración en partes altas de las microcuencas, aislamiento y conformación de corredores de conectividad.