



Créditos: Fotografía Oficial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Emilio Aparicio Rodríguez

GUÍA CON LINEAMIENTOS Y ORIENTACIONES PARA GESTIONAR FENOMENOS ASOCIADOS A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA A PARTIR DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)

Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Departamento Nacional de Planeación

Diciembre 2024

Departamento Nacional de Planeación

Alexander López Maya

Director general

Mario Alejandro Valencia Barrera

Subdirector general de Prospectiva y Desarrollo Nacional

Yitcy Becerra Díaz

Secretaria general

Carolina Díaz Giraldo

Directora de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Autores:

Alexandra Arévalo Espinosa

Ana Malagón Llano

Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible - DNP

Miguel Dossman Gil

Consultor KfW

Este documento ha sido elaborado por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, con asistencia técnica del Banco KfW. Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión del cooperante.

Cítese como: DNP (2024). *Guía con lineamientos y orientaciones para gestionar fenómenos asociados a la variabilidad climática a partir de soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Versión 1.* Bogotá D.C., Colombia.

©Departamento Nacional de Planeación, 2024.

Calle 26 No. 13-19 Bogotá, D.C.

PBX: 601 381 5000

www.dnp.gov.co

Contenido

1	Introducción	1
2	Marco Conceptual	2
2.1	Variabilidad climática y cambio climático	2
2.2	Soluciones basadas en la Naturaleza	3
2.2.1	Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)	6
2.2.2	Enfoque de mitigación basada en ecosistemas (MbE)	8
2.2.3	Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (Eco-RRD).....	8
2.2.4	Infraestructura natural	9
2.3	Criterios para proyectos de SbN.....	9
3	Temas comunes de las SbN con políticas nacionales	12
4	Fenómenos asociados a la variabilidad climática en Colombia	14
5	Reducción del riesgo de fenómenos asociados a la variabilidad climática mediante SbN 22	
6	Orientaciones para la elaboración de proyectos de SbN	30
6.1	Caracterización del problema y del contexto geográfico	31
6.2	Revisión de documentos de referencia para la formulación de proyectos	33
6.3	Identificación de actores locales y esquema de gobernanza	34
6.4	Análisis de los factores de transformación que generan o aumentan el riesgo	35
6.5	Verificación los requisitos técnicos y normativos	37
6.6	Elaboración estudios técnicos	38
6.7	Recopilación de información y gestión de licencias y permisos	39
6.8	Estructuración del proyecto	39
6.9	Diligenciamiento de la MGA y trámite en el Banco de Proyectos	42
	Referencias	44

Abreviaciones

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
AICAS	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la biodiversidad
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DNP	Departamento Nacional de Planeación
Eco-RRD	Reducción de riesgo de desastres basado en Ecosistemas
EEP	Estructura ecológica principal
ENOS	El Niño, Oscilación del Sur
GEI	Gases efecto invernadero
IRAC	Índice Municipal del Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades
MinAmbiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MbE	Mitigación basada en ecosistemas
MGA	Metodología General Ajustada
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PIB	Producto Interno Bruto
PIGCCS	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial
PIGCCT	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial
PIP	Proyectos de Inversión Pública
PND	Plan Nacional de Desarrollo
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SUDS	Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ZCI	Zona de Convergencia Intertropical

1 Introducción

La intensidad y la frecuencia de los fenómenos hidrometeorológicos ha ido aumentando con el paso del tiempo debido al cambio en los patrones del clima; esto además ha generado mayores impactos ambientales, sociales y económicos. De acuerdo con el DNP (2022), si Colombia no toma medidas para enfrentar las consecuencias del cambio climático, podría perder \$3,8 billones de pesos al año hasta el 2100, ya que podría causar una pérdida promedio anual de 0,5% del PIB entre el 2011 y el 2100.

Colombia es afectada por las fases fría y cálida del fenómeno de El Niño (ENSO por sus siglas en inglés), que influyen en la probabilidad e intensidad de inundaciones, sequías, movimientos en masa, avenidas torrenciales y ciclones tropicales que son los más recurrentes en Colombia. Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son medidas con un alto potencial para reducir el riesgo de estos fenómenos, teniendo en consideración que utilizan, potencian y se fundamentan en las funciones y procesos naturales de los ecosistemas que prestan servicios como la regulación hídrica, la regulación del clima y la retención del suelo, entre otros.

En el Plan de Gobierno de Gustavo Petro y Francia Márquez se resalta el potencial de los ecosistemas naturales en la reducción del riesgo mediante la renaturalización de los cuerpos de agua, la recuperación y regeneración de áreas deterioradas; mientras que en la Ley 2294 de 2023, por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo del 2022-2026, también se evidencia cómo las SbN pueden aportar a la construcción de visión de país de este Gobierno. En particular, la necesidad de esta guía se identificó como una de las acciones del documento CONPES 4058 - Política pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática.



Créditos: Fotografía Oficial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Julián Pulido.

Por lo anterior, esta guía sugiere a formuladores e implementadores de proyectos algunas recomendaciones a tener en cuenta a la hora de planificar un proyecto de SbN enfocado en reducir el riesgo de desastres de fenómenos asociados a la variabilidad climática.

2 Marco Conceptual

2.1 Variabilidad climática y cambio climático

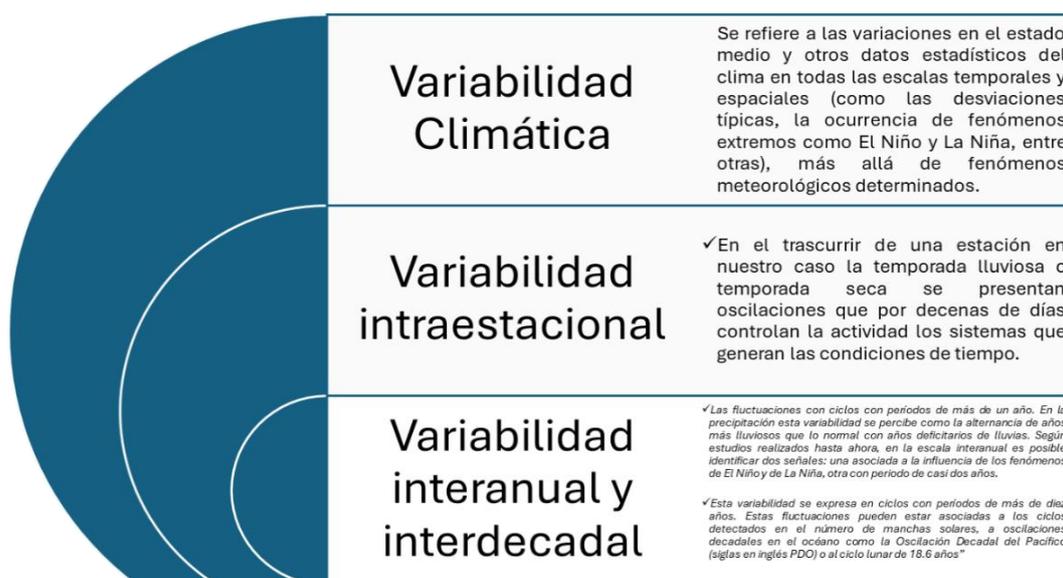
La variabilidad climática, exacerbada por el cambio climático, está generando alteraciones hidrometeorológicas que impactan los territorios, la gente, sus medios de vida y sus bienes, entre otras cosas. Las pérdidas económicas y no económicas asociadas a los eventos climáticos extremos son cada vez mayores, razón por la cual se buscan estrategias para reducir el riesgo de desastres y mitigar la magnitud de los impactos. En este marco, se debe comprender cuál es la relación entre la variabilidad climática y el cambio climático, y sus consecuencias.

El clima es el resultado del conjunto de condiciones atmosféricas en donde interactúan varios elementos, entre los cuales están: temperatura, nubosidad, precipitación, vientos, humedad, y presión atmosférica; y describe las condiciones meteorológicas promedio de un lugar en un lapso de 30 años, aproximadamente, definido en el documento CONPES 4058, Política Pública para Reducir las Condiciones de Riesgo de Desastres y Adaptarse a los Fenómenos de Variabilidad Climática (2021, 27 de octubre).

La variabilidad climática se refiere a las variaciones en este promedio, que es atribuido a causas naturales por ser una característica innata del clima, pero que está siendo impactada por la actividad humana. Las oscilaciones ocurren en ciclos de meses, años, decenios sin que sean necesariamente periódicos. Puede ser de varios tipos, como se muestra en la siguiente figura (Figura 1). El Fenómeno del Niño y el de la Niña, por ejemplo, son expresiones de la variabilidad climática interanual (IDEAM et al., 2017; DNP).

Por otro lado, el cambio climático es la variación en el clima en un lapso mayor a los 30 años, por décadas, siglos, milenios, etc. Con la variación de la temperatura causada por el aumento de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, derivado de la actividad humana desde la revolución industrial, se han afectado los elementos moderadores del clima. La evidencia científica señala que, por estos acelerados cambios, se están alterando todos los ciclos ecológicos, hídricos y atmosféricos, teniendo impactos en mediana (variabilidad climática) y pequeña escala (tiempo meteorológico). Estas alteraciones han repercutido en la estabilidad de los ecosistemas naturales, lo que condiciona el desarrollo de los seres vivos (IDEAM et al., 2017; DNP, 2021).

Figura 1. Variabilidad climática y sus tipos



Fuente: IDEAM y UNAL (2018).

En Colombia el 100% de los municipios tienen algún grado de riesgo por cambio climático y, de acuerdo con el Índice Global de Riesgo Climático (Kreft, Eckstein & Melchior, 2017), el país ocupa el puesto 33 entre 180 países con riesgo climático. Por esto, un cambio gradual en la temperatura y la precipitación en el país generado por el cambio climático podría ocasionar que los efectos de fenómenos de variabilidad climática como El Niño o La Niña tengan mayor impacto en los territorios y sectores.

La comprensión y la gestión de estos cambios son cruciales para garantizar el bienestar y la resiliencia de las comunidades, los ecosistemas y los diferentes sectores de la sociedad. Por ello, es importante analizar alternativas para la reducción del riesgo, como son las SbN.

2.2 Soluciones basadas en la Naturaleza

Como se mencionó inicialmente, las SbN son una alternativa para gestionar los impactos asociados a los fenómenos de variabilidad climática. De ahí, que esta guía se interese por hacer evidente ese enlace, y promueva su implementación para abordar esta problemática. Para esto, se comparte a continuación su definición, sus enfoques y los criterios que deben considerarse para implementar un proyecto de SbN.

Las SbN son un concepto sombrilla que reconoce los sistemas socioecológicos como un entramado de relaciones, cuyas funciones son alternativas para proteger la biodiversidad y responder a los desafíos sociales (Eggermont et al., 2015, p. 244). En Colombia, como participante de la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (UNEA por sus siglas en inglés), se utiliza la siguiente definición (UNEP, 2022):

“Acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o

modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad.”

La misma resolución de la UNEP (2022) indica que las SbN:

- Deben respetar las salvaguardas sociales y ambientales.
- Pueden aplicarse de acuerdo con las circunstancias locales, nacionales y regionales.
- Hacen parte de las acciones claves para alcanzar los ODS abordando retos como: la pérdida de biodiversidad, el cambio climático, la degradación del suelo, la desertificación, la seguridad alimentaria, el riesgo de desastres, la disponibilidad de agua, la erradicación de la pobreza, la desigualdad y el desempleo.
- Pueden fomentar la innovación y la investigación.

De esta definición se resalta la importancia de realizar acciones que faciliten la gestión de los ecosistemas para responder de forma directa a resolver las problemáticas relacionadas con la pérdida de biodiversidad biológica y la gestión del suelo, el cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, así como desafíos relacionados con la contaminación, la seguridad alimentaria, la disponibilidad de agua, la erradicación de la pobreza, el desempleo, la desertificación y la degradación de tierras con especial impacto en la salud y el bienestar humano.

Las SbN, al ser un concepto sombrilla, integran una serie de enfoques orientados a la conservación, el uso sostenible, y la distribución justa y equitativa de los servicios ecosistémicos. Esto implica que los espacios geográficos sean analizados como unidades funcionales y que el diseño de intervenciones responda a resolver problemas territoriales. Si bien es deseable que las intervenciones de las SbN sean a escala de paisaje o ecosistema y a largo plazo, algunas de ellas pueden ser útiles a escala pequeña, como lo es un barrio, y esperan resultados a corto y mediano plazo. El objetivo es orientar la gestión del espacio de manera integral, basada en información científica, y alineada con la gestión y el conocimiento tradicional de las comunidades étnicas y poblaciones locales (CDB, 2000).

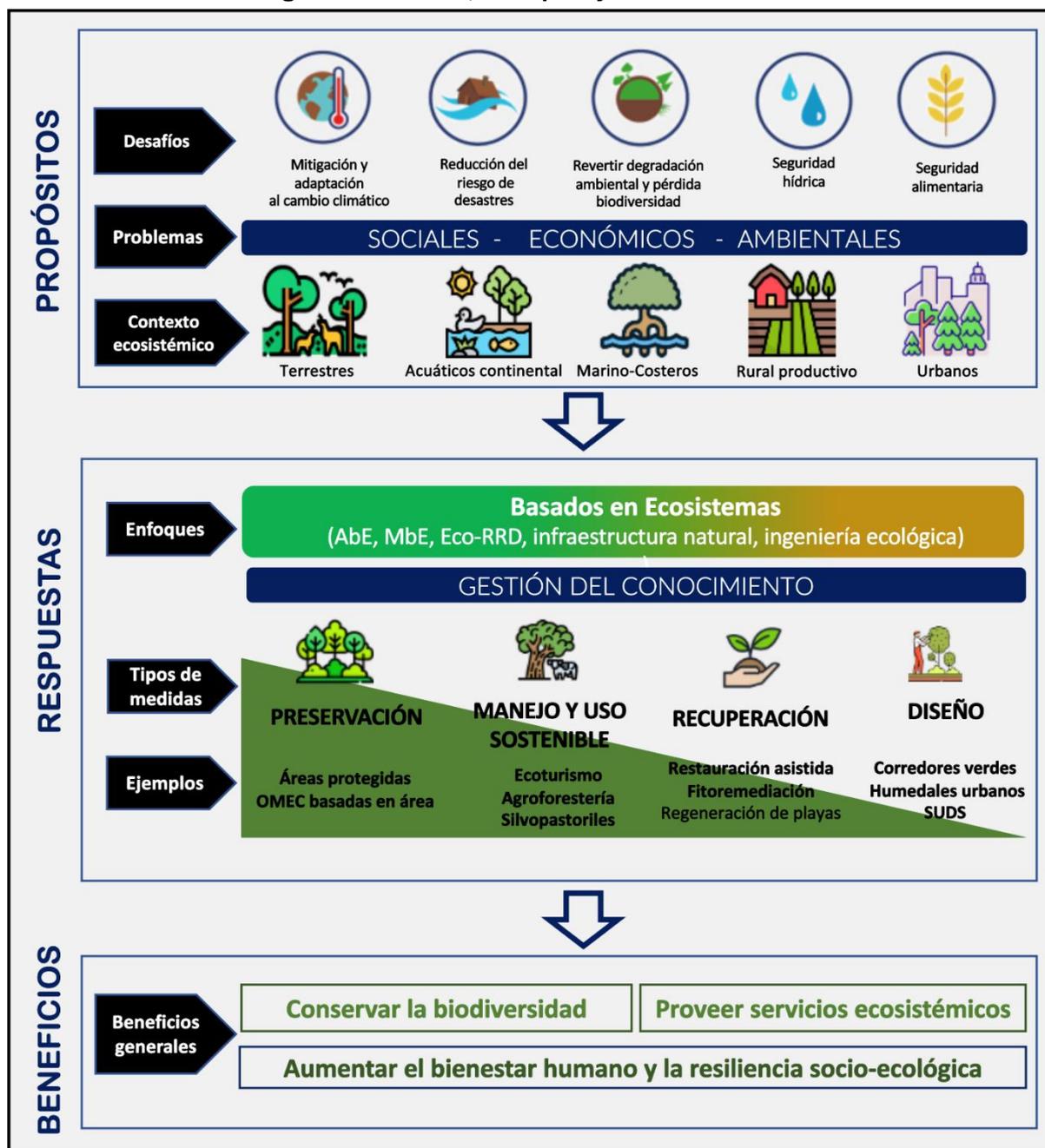
En la siguiente figura (Figura 2) se presentan los diferentes elementos del modelo conceptual y su relación, empezando por los principales desafíos que buscan ser abordados con las SbN en Colombia, entre los cuales están la mitigación y adaptación al cambio climático; la reducción del riesgo de desastres; la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad; la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria. Estos desafíos se relacionan con situaciones (sociales, económicas y ambientales) que impactan negativamente a la sociedad y generan la necesidad de respuesta. Los problemas y desafíos, así como los actores involucrados en ellos, confluyen en contextos territoriales específicos que requieren la selección y diseño SbN específicas. Es por esto por lo que se identifican los siguientes contextos de intervención: ecosistemas naturales terrestres;

naturales acuáticos continentales; naturales marino-costeros; transformados rurales productivos y transformados urbanos.

Asimismo, se identifican los enfoques de gestión basados en ecosistemas, los cuales utilizan y promueven la recuperación de funciones y procesos naturales para abordar los desafíos previamente descritos, entre los cuales están: Adaptación basada en ecosistemas (AbE), mitigación basada en ecosistemas (MbE), eco-reducción del riesgo de desastres (Eco-RRD) e infraestructura natural, descritas más adelante, dentro de las cuales hay diferentes tipos de medidas que pueden estar direccionadas hacia la preservación de los ecosistemas naturales y su manejo, su restauración y recuperación, o su diseño.

De acuerdo con el Banco Mundial (2021), hay una jerarquía dentro de estos tipos de medidas en la cual se deben priorizar medidas de conservación, teniendo en cuenta que el estado de los ecosistemas naturales asegura la prestación de múltiples servicios ecosistémicos, que son esenciales para abordar los desafíos que buscan atender las SbN. En segundo lugar, se debe buscar implementar medidas de recuperación y rehabilitación de áreas degradadas para devolver a estas zonas sus funciones y, finalmente, implementar medidas que se inspiren e imiten las funciones y procesos naturales para abordar los desafíos previamente mencionados. Esta diferenciación no implica que sean categorías separadas; en cambio, se sugiere considerar dentro de la implementación de proyectos de SbN utilizar varias medidas, de diferentes tipos en caso de que aplique, con el fin de lograr una aproximación integral.

Figura 2. Desafíos, enfoques y medidas de SbN



Fuente: Adaptada de Amaya, J.D. (2024).

Los tipos de intervenciones de SbN están basados en el objetivo de los proyectos y los principales desafíos que buscan abordar. Incluye, por ejemplo, las enfocadas a la adaptación y mitigación del cambio climático y a la reducción del riesgo de desastres mediante acciones sobre los ecosistemas. Éstas se describen a continuación.

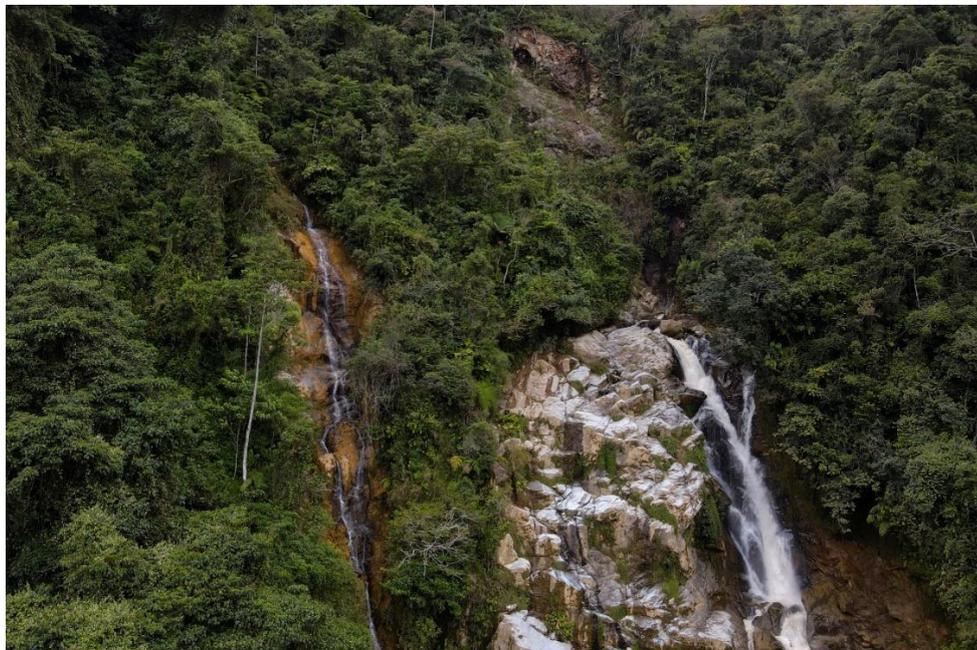
2.2.1 Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)

Es parte de una estrategia que propone alternativas para enfrentar los desafíos actuales y futuros de la variabilidad y el cambio climático, y se define como el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos

del cambio climático (CDB, 2009). Se basa en las prioridades de adaptación a partir de análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgos con información y conocimiento científico, así como el saber local y ancestral. La adaptación es un proceso de acomodación al clima real o proyectado y sus efectos; es decir, adaptarse a los efectos del cambio climático es contribuir a reducir la vulnerabilidad (MinAmbiente, 2018).

La vulnerabilidad se establece conociendo la sensibilidad y la capacidad de adaptación. La sensibilidad es la predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido al contexto y a sus características internas. Por otra parte, la capacidad de adaptación se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente (DNP, 2013).

Este enfoque incluye a las comunidades más vulnerables como protagonistas en los procesos para disminuir su sensibilidad ante los efectos del clima y a aumentar su capacidad adaptativa. Se fundamenta en el conocimiento de su entorno socio-ecosistémico con sus respectivas prioridades, necesidades y capacidades; y se traduce en una estrategia integral que empodere a las comunidades, ofreciendo resultados beneficiosos para todos. Igualmente, proporciona una serie de beneficios ecológicos para el bienestar humano y, aunque se trata fundamentalmente de un enfoque de adaptación, también puede contribuir a la mitigación del cambio climático, mediante la disminución de las emisiones que se originan a raíz de la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas (MinAmbiente, 2013).



Créditos: Fotografía Oficial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Juan Fernando Betancourt.

2.2.2 Enfoque de mitigación basada en ecosistemas (MbE)

Es un enfoque que dirige sus esfuerzos a abordar las causas del cambio climático a través de evitar la degradación de reservorios naturales de carbono, y potenciar y aumentar los sumideros naturales de GEI. En este sentido, se prioriza la conservación de ecosistemas, se ataca a los impulsores de su pérdida y transformación y, por último, se incentiva su restauración (Proclima Internacional, 2021). Este enfoque incluye la conservación de una gama amplia de ecosistemas como los boscosos, los humedales, y los marinos y costeros.

Algunas medidas de este enfoque incluyen: la conservación de ecosistemas naturales; la restauración de bosques y de ecosistemas marinos; y el manejo de sistemas agroforestales, agroecológicos y silvopastoriles para aumentar los sumideros de carbono. Igualmente, el concepto de MbE considera, de manera integral, los múltiples beneficios que brinda la naturaleza, más allá del secuestro del carbono (Donatti et al., en Comisión Europea, 2022).

2.2.3 Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (Eco-RRD)

Este enfoque busca resaltar los beneficios de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la reducción del riesgo frente a algunas amenazas de origen hidrometeorológico, como son las inundaciones, los movimientos en masa y las avenidas torrenciales. Los servicios que presta el ecosistema específicamente en la regulación y el abastecimiento son los más importantes respecto a la variabilidad climática y los desastres.

Los ecosistemas naturales sirven como amortiguadores contra las catástrofes y reducen los daños causados por inundaciones, tormentas, tsunamis, avalanchas, movimientos en masa y sequías. También ayudan, por su cobertura vegetal, a prevenir la erosión del suelo y a conservar la fertilidad a través de la fijación de nitrógeno; de esta forma, su adecuada gestión puede disminuir la exposición de la población y sus bienes a las amenazas hidrometeorológicas y aumentar la resiliencia después de un desastre (Renaud, et al. 2013 en MinAmbiente, 2021).

Para realizar una intervención con este enfoque, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2021) recomienda:

- Conocer el ecosistema, su evolución, su amenaza y el estado en el que se encuentra en aras de determinar si sus servicios ecosistémicos pueden contribuir con la reducción del riesgo.
- Identificar el grado de degradación del ecosistema y la huella ecológica que ha dejado la actividad humana para deducir su funcionalidad.
- Conocer las condiciones del riesgo para priorizar las áreas que tendrán algún tipo de manejo.

Lo anterior, permite analizar cómo se han transformado los ecosistemas, qué servicios ecosistémicos se han deteriorado y en qué grado pueden cumplir con su contribución a la reducción del riesgo, y de qué manera se configuraron los escenarios de riesgo para

formular medidas de restauración, protección y recuperación de ecosistemas ajustadas a las realidades territoriales.

2.2.4 Infraestructura natural

Este enfoque desarrolla aproximaciones sobre los servicios ecosistémicos y la planificación de las ciudades y sus áreas periurbanas, convirtiéndose en agentes activos para la mitigación y adaptación al cambio climático y los efectos adversos derivados de la variabilidad climática.

Dentro de éste se incluye la infraestructura verde, como bosques y ecosistemas interconectados, corredores ribereños y líneas de costa que mantienen procesos ecológicos básicos para el funcionamiento de los territorios y ayudan a mantener o restablecer la integridad del paisaje. Por otra parte, la infraestructura azul, que comprende aquellos elementos naturales acuáticos a escala de paisaje o ciudad como las quebradas, ríos, lagos, lagunas, humedales, esteros, así como los diseñados por el hombre para captar e infiltrar aguas lluvias como los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS) (Vásquez, 2016), con el fin de contribuir a la regulación hídrica.

Finalmente, la infraestructura híbrida combina infraestructuras azules y/o verdes con infraestructuras grises o infraestructuras de ingeniería ecológica con el objeto de reducir el riesgo de desastres. Las infraestructuras híbridas pueden hacer frente a múltiples peligros. Por ejemplo, la estrategia de restauración del ecosistema para reducir el riesgo puede combinarse con una estructura de ingeniería para proteger la infraestructura natural en sus primeras etapas, cuando el ecosistema restaurado aún debe afianzarse (Sudmeier-Rieux et al., 2019 en Humboldt, 2019).

Aunque hablar de categorías pareciera desconectar un enfoque de los otros, es necesario enfatizar que un mismo proyecto de SbN puede implementar intervenciones de enfoques diferentes dentro de su plan. No es una separación práctica, es únicamente conceptual.

2.3 Criterios para proyectos de SbN

Como parte del diseño de la estrategia nacional de SbN se identificó la necesidad de contar con una lista de criterios que en su conjunto permitan caracterizar qué son proyectos de SbN, que ha sido elaborado en un proceso participativo con entidades interesadas. Esta necesidad partió de la identificación de una barrera respecto a las múltiples interpretaciones sobre el alcance y tipos de intervenciones de SBN. Este listado se elaboró en espacios de participación interinstitucional y con consulta a expertos.

Para esto, se utilizó como base el estándar Global de la UICN para SbN, el cual se generó como respuesta a la necesidad de aclarar y ser más explícitos en cuanto a lo que significa el concepto y como aplicarlo. Además, proporciona un marco de aprendizaje sistemático en el que las lecciones aprendidas sirvan para mejorar futuras aplicaciones y generen mayor confianza en las SbN entre los responsables de la toma de decisiones (UICN, 2022).

A partir de los criterios del Estándar se ha elaborado un listado de criterios para su aplicación en Colombia que busca orientar la estrategia nacional y otros instrumentos de planeación, política y normativos en los que se incluyan iniciativas de SbN. La elaboración del listado se orientó a que en su conjunto los criterios: i) caractericen proyectos de SbN, ii) que tenga un lenguaje de fácil comprensión, iii) que esté adaptado al contexto nacional y, iv) que incluya explícitamente los tipos de beneficios complementarios a los de biodiversidad y los dirigidos a las comunidades. Los criterios propuestos, junto con los componentes que los desarrollan, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Criterios de los proyectos de SbN adaptados para Colombia

Criterio	Componente
1.Las SbN responden eficazmente a desafíos que se configuran como problemas que afectan el bienestar humano de las comunidades en los territorios. Estos desafíos incluyen cambio climático, riesgo de desastres, degradación ambiental, seguridad hídrica y seguridad alimentaria.	1. Se identifican y priorizan participativamente los problemas con las comunidades que se ven directamente afectadas por ellos.
	2. El diseño y evaluación de los proyectos responden a los problemas priorizados.
2.Las SbN contribuyen a la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas	1. Las intervenciones se eligen y diseñan para prevenir y mitigar impactos negativos con base en la evaluación del estado actual del ecosistema y la de los principales impulsores de su degradación y pérdida.
	2. Se obtienen resultados cuantificables en términos de conservación de la biodiversidad, entre ellos los de integridad y conectividad de los ecosistemas, los cuales se evalúan periódicamente.
	3. Se hacen evaluaciones periódicas para identificar consecuencias no deseadas sobre los ecosistemas y la biodiversidad que surgen de las SbN y se toman las medidas para atenderlas.
3.En el diseño y la implementación de las SbN se desarrollan procesos de gobernanza inclusivos y transparentes, y se adoptan	1. Participación sin discriminación, con enfoque diferencial. Para comunidades étnicas debe garantizarse el derecho al consentimiento libre, previo e informado.

Criterio	Componente
salvaguadas sociales y ambientales	2. Implementación de las salvaguadas sociales y ambientales.
	3. Las partes interesadas son implicadas las fases de diseño y planificación, así como en la toma de decisiones. Cuando aplique, se desarrollan mecanismos para toma de decisiones conjuntas entre diferentes entidades territoriales.
	4. Se desarrollan mecanismos para retroalimentación y solución de reclamaciones acordados antes de iniciar la implementación.
4.El diseño de las SbN se adapta a las características del entorno	1. El diseño reconoce las interacciones entre los ecosistemas, la economía y las condiciones socioculturales en el entorno en el que se desarrollará el proyecto.
	2. El diseño procura la articulación con otras intervenciones y la construcción de sinergias.
	3. Los riesgos relacionados con el desarrollo del proyecto son gestionados dentro del área de intervención, así como alrededor de ella.
5.Las SbN son económicamente viables	1. Los recursos se usan con eficiencia y eficacia de manera que generan beneficios cuantificables. Las intervenciones deben ser seleccionadas con base en análisis de costo-efectividad frente a otras alternativas que incluyan los costos de mantenimiento.
	2. Se consideran los posibles efectos negativos en el ciclo de vida del proyecto y se definen mecanismos para evitar, mitigar, corregir o compensar a las partes afectadas.
	3. Pueden generar encadenamientos productivos a partir del capital natural y de los medios de vida de las comunidades.

Criterio	Componente
6.Las SbN se integran al marco político y normativo del país	1. El diseño, la aplicación y las lecciones aprendidas se documentan y comparten. Es deseable que esto impulse un cambio transformador en la medida que otras intervenciones y políticas utilizan esta información.
	2. El diseño e implementación pueden aportar información que impulse cambios normativos.
7. Las SbN se gestionan con base en seguimiento y evaluación periódicos basados en evidencias	1. Se evalúa la efectividad de la intervención mediante un plan de seguimiento y evaluación que se aplica a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.
	2. Es deseable desarrollar evaluaciones periódicas que se basen en procesos de gestión de conocimiento (científico y tradicional) que faciliten realizar ajustes de la intervención.

Fuente: Elaboración propia.

3 Temas comunes de las SbN con políticas nacionales

Las SbN, al generar beneficios en varias áreas del desarrollo, contribuyen a materializar los objetivos de diversas políticas ambientales. Entre esas están: la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, la Política Nacional de Gestión Integral de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la Política Nacional de Cambio Climático, la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico, el CONPES 3918 (Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS - en Colombia), la Política de Gestión Ambiental Urbana y el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) Agricultura (Resolución 0355 de 2021), entre otros. También contribuye con algunas de las transformaciones visualizadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (Ley 2294 de 2023) - Colombia, Potencia Mundial de la Vida.

En la siguiente figura se presentan las líneas de algunas políticas a las que las SbN contribuyen directamente:

Figura 3. Políticas Nacionales con temáticas comunes con las SbN

POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE

Fortalecimiento del conocimiento y disponibilidad de información sobre vulnerabilidades y amenazas.

Análisis costo-beneficio de **soluciones verdes o azules** para reducción de riesgo.

POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN DE BIODIVERSIDAD Y SE

Conservación de la biodiversidad aporta a la seguridad alimentaria y el cambio climático.

Aumentar la capacidad de adaptación socioecosistémica.

POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Conservar la **estructura ecológica principal** y la **infraestructura verde** de zonas urbanas para la adaptación al cambio climático.

Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Territoriales y Sectoriales.

POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Conservar los ecosistemas y procesos de los que depende la oferta de agua en el país.

Implementación de medidas de adaptación al cambio climático y medidas de **Eco-RDD**.

POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA

Promover la conservación y uso adecuado de los ecosistemas circundantes a las ciudades.

Implementar medidas de prevención y disminución de riesgos de desastre.

Desarrollar **programas pilotos** de la interacción de diferentes **medidas de SbN** en la urbanidad.

Promover la funcionalidad de la estructural ecológica, e implementación de sistemas productivos diversos y agroecológicos.

Fuente: Elaboración propia con datos de Jiménez (2023).

Por otro lado, también hay instrumentos sectoriales como el PIGCCS Agricultura, que es una herramienta de planificación para gestionar las consecuencias y las causas del cambio climático en el sector agropecuario colombiano. En este, las SbN pueden contribuir al cumplimiento de algunas de las metas: por ejemplo, en la línea estratégica 2, que busca promover prácticas agropecuarias sostenibles, y en la 3, que busca la resiliencia del sector frente a eventos climáticos, se pueden integrar medidas de SbN ya que se contempla mejorar la accesibilidad del agua y hacer más eficiente su uso, incrementar la captura de GEI, reducir la degradación del suelo, aumentar la diversidad de los sistemas productivos y disminuir las condiciones de riesgo, beneficios derivados de medidas de SbN que promuevan la regulación hídrica, protejan los ecosistemas naturales y gestionen de manera integral los modificados.

En el PND 2022-2026, las SbN se encuentran en tres de las cinco transformaciones descritas (ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental; transformación productiva, internalización y acción climática; y convergencia regional), y las considera de la siguiente manera (Tabla 2).

Tabla 2. Inclusión de las SbN en el PND 2022 – 2026

Transformaciones	Propósitos
Ordenamiento del territorio alrededor del agua	Garantizar el acceso al agua potable y saneamiento básico (seguridad hídrica).
	Proteger y conservar los recursos hídricos del país.

	Ordenamiento territorial que tenga en cuenta la gestión integrada del agua y el desarrollo sostenible.
Transformación productiva, internacionalización y acción climática	Gestión de Riesgos de Desastres.
	Gestión de la biodiversidad.
	Gestión de los suelos.
	Gestión del cambio climático.
	Gestionar los fenómenos hidrometeorológicos asociados a la variabilidad climática.
Convergencia regional	Gestionar los fenómenos hidrometeorológicos asociados a la variabilidad climática.
	Reducir las brechas de desigualdad y promover un desarrollo equitativo y sostenible.

Fuente: Datos de Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026. DNP (2023).

4 Fenómenos asociados a la variabilidad climática en Colombia

En Colombia los fenómenos hidrometeorológicos generan afectaciones que usualmente ocurren a nivel municipal. Sin embargo, por su alta recurrencia y la acumulación de sus impactos, pueden representar pérdidas que afectan los ámbitos económico, social y ambiental del país. En los últimos 20 años, se han presentado más de 13 mil eventos de desastres que, en promedio, generaron la destrucción de 2.800 viviendas por año y la pérdida de la vida de 160 personas (DNP, 2019).

Más del 85% de los desastres en Colombia son de origen hidrometeorológico; de estos, los más frecuentes son: inundaciones, incendios, movimientos en masa y vendavales, que suman el 83% de los eventos ocurridos entre 1998 y 2023 (Figura 4).

Figura 4. Desastres históricos en Colombia entre 1998 y 2023



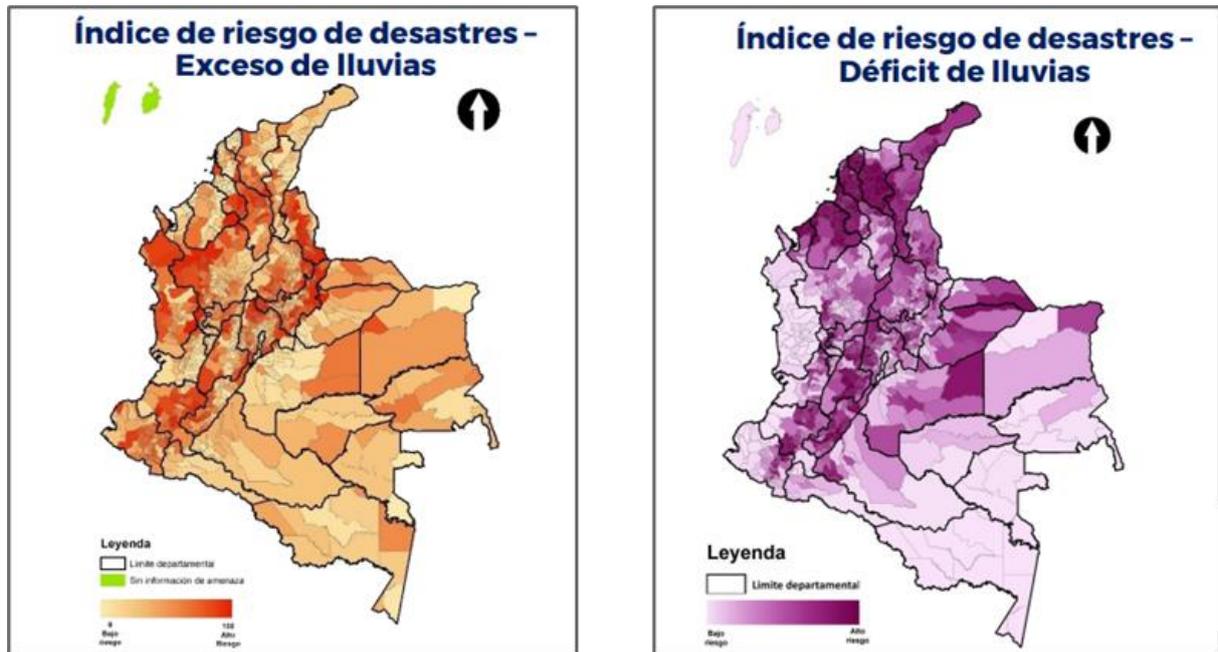
Fuente: DNP (2024).

La intensidad de las precipitaciones en Colombia está definida por una diversidad de fenómenos, en donde los principales son: Vientos Alisios, Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), Ondas del Este del Caribe, Ciclones Tropicales, Sistemas Sinópticos del Pacífico y Amazonía, entre otros (IDEAM, 2005). Por ejemplo, por la ZCI, Colombia tiene un régimen de lluvias de distribución bimodal para la mayor parte de la región Andina y de la Caribe, donde los periodos con mayor lluvia en el centro y norte del país son los meses de abril a mayo, y de octubre a noviembre; y monomodal en el Pacífico, la Orinoquía y la Amazonía.

De igual manera se encuentran las condiciones interanuales dentro de las que se destacan los fenómenos enmarcados dentro del ciclo ENOS (El Niño, Oscilación del Sur), el cual se representan los fenómenos de El Niño y su fase opuesta, La Niña. Estos fenómenos afectan de manera importante los regímenes de temperatura del aire y precipitación en Colombia, en donde El Niño se asocia a sequías y La Niña a inundaciones. Corresponden, en términos generales, a la aparición, de tiempo en tiempo, de aguas superficiales relativamente más cálidas que lo normal (El Niño) o más frías (La Niña) en el Pacífico tropical central y oriental, frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y el sur de Colombia (UNGRD, 2018).

Dadas sus características topográficas y su régimen hidrometeorológico particular, Colombia presenta grandes extensiones susceptibles a sufrir inundaciones, algunas de manera lenta, que afectan grandes extensiones de terreno; especialmente, en las partes bajas de las cuencas y en los valles de los ríos principales como son el río Magdalena, el río Cauca, el río Atrato, el río Putumayo y otros que afectan, en gran medida, los departamentos de Arauca y Casanare. También hay inundaciones rápidas asociadas a lluvias intensas en la parte alta de las cuencas con fuertes pendientes (Figura 5). Se estima que el país tiene 10,2 millones de hectáreas inundables periódicamente.

Figura 5. Distribución espacial del índice de riesgo de desastres por exceso y por déficit de lluvias

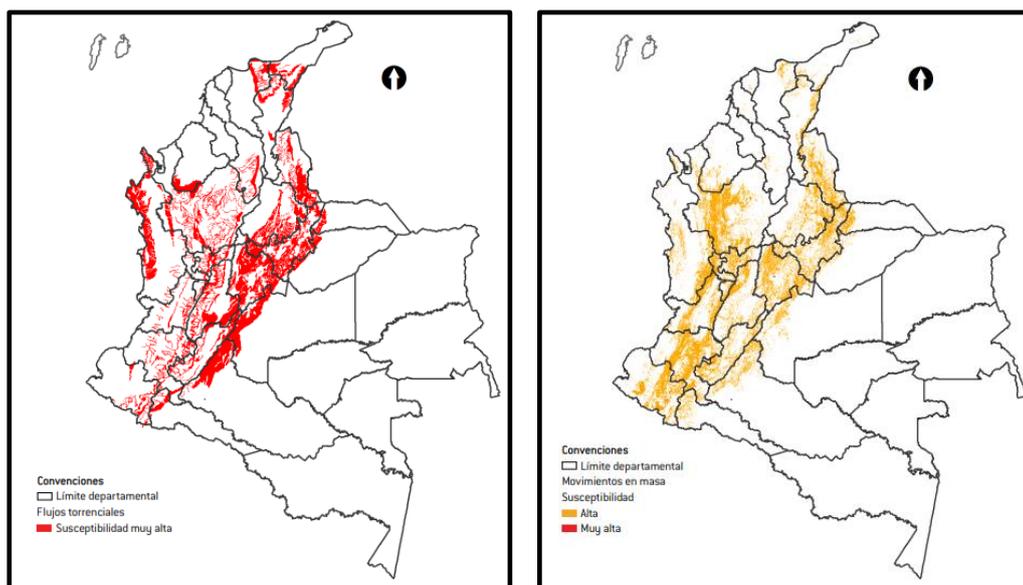


Fuente: DNP (2023).

Entre 2010 y 2011, debido a la ocurrencia del fenómeno de la Niña, en Colombia se presentaron lluvias intensas y los niveles de los ríos aumentaron en muchos casos sin precedentes en los registros históricos, generando una de las peores emergencias ambientales por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa en varias poblaciones del centro, occidente y norte del país. Esto obligó al Gobierno Nacional a establecer medidas para minimizar los efectos de eventos extremos futuros (Velandia, 2014).

Los movimientos en masa han sido de especial atención a nivel nacional en cuanto a los efectos que estos tienen sobre las ciudades y sobre la infraestructura vial. Por esta razón, se han desarrollado estudios de amenaza y metodologías para la evaluación del riesgo que se deriva de este tipo de eventos; estudios entre los que se encuentra la determinación de umbrales de lluvia detonante de movimientos en masa.

Figura 6. Mapas de susceptibilidad a flujos torrenciales y a movimientos en masa



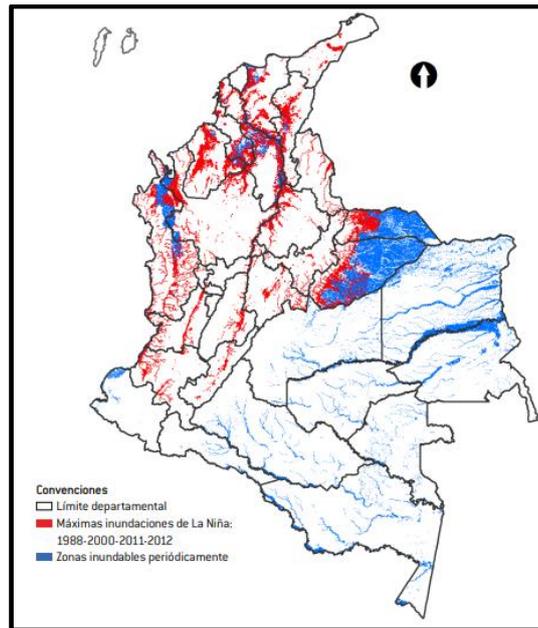
Fuente: DNP (2019).

En la Figura 6 se muestra que los departamentos del Chocó, Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Tolima, Santander y Caquetá concentran el 59% de las áreas más susceptibles a flujos torrenciales, mientras que la región Andina como la de mayor susceptibilidad a movimientos de masa, en donde se concentra más del 70% de la población del país. La susceptibilidad alta cubre más del 35% del área de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Cauca, Caldas, Quindío y Risaralda. Se estima que 1,7 millones de hectáreas de Colombia tienen mayor susceptibilidad a movimientos en masa, y que 12,4 millones de hectáreas pueden presentar flujos torrenciales severos.

Los departamentos de Casanare, Vichada y Arauca concentran el 53% de las áreas periódicamente inundables en el país; sin embargo, son Bolívar, Córdoba, Casanare y Magdalena los departamentos con más áreas inundadas por aumentos en la precipitación en fenómenos de La Niña de los últimos años ((1998-2000-2011-2012). En la Figura 7 se muestran ambos casos.

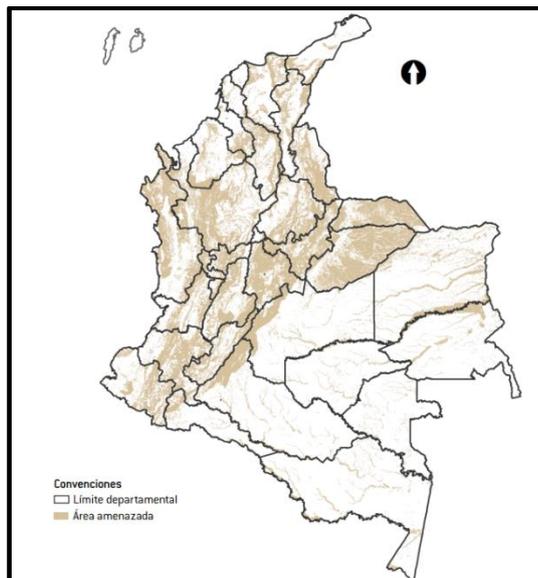
Las condiciones críticas de los fenómenos anteriores se presentan en 32,6 millones de hectáreas, que corresponden al 29% del territorio nacional. En el 75% de los departamentos y en 513 municipios confluyen estos tres tipos de amenazas (Figura 8).

Figura 7. Mapa de inundaciones lentas



Fuente: DNP (2019).

Figura 8. Mapa de confluencia de amenaza de inundaciones lentas, movimientos en masa y flujos torrenciales

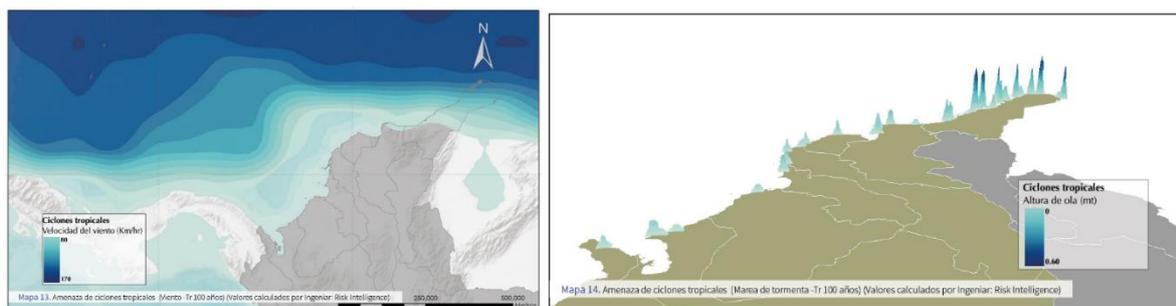


Fuente: DNP (2019).

Por otro lado, Colombia es influenciada por la temporada de ciclones tropicales entre junio y noviembre. Los ciclones tropicales pueden tener cientos de kilómetros de extensión; el daño que generan depende de la velocidad del viento, de la duración de los vientos fuertes y la lluvia acumulada durante y después de tocar tierra, de los cambios de la dirección de movimiento, de su intensidad y estructura (como tamaño e intensidad), así como de la respuesta humana frente a ellos (UNGRD, 2019).

Los departamentos más afectados son la Guajira y el archipiélago de San Andrés (Figura 9) dado que hay un aumento de la altura del oleaje, de las precipitaciones y de los vientos. Las repercusiones se ven, en menor medida, en los departamentos de Magdalena, Atlántico y Bolívar, aunque sus implicaciones alcanzan el centro del país. Estas alteraciones de los fenómenos hidrológicos pueden tener efectos destructivos por la acumulación de agua que puede impactar diferentes zonas y sectores (UNGRD, 2019).

Figura 9. Mapas de amenazas de ciclones tropicales



Fuente: UNGRD (2018).

Otra manifestación de la variabilidad climática son las sequías. Estas ocurren cuando disminuye el volumen y la intensidad de las lluvias, y se combina con la demanda del recurso hídrico debido al suministro de agua potable y saneamiento, la generación de energía eléctrica, la navegabilidad de los ríos, aumento de incendios que afectan la cobertura vegetal y brotes epidemiológicos. La mayor parte de los municipios con alto riesgo ante estos fenómenos se ubican en la región Caribe y en el flanco occidental al sur de la cordillera oriental.

El Índice Municipal del Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades (IRAC) elaborado por el DNP identifica diversas áreas del país como vulnerables a desastres por los fenómenos que se asocian a la variabilidad climática. Utilizando datos de este documento, se elaboró la Tabla 3, en donde se mencionan las afectaciones más persistentes en cada región colombiana.

Tabla 3. Zonas del país y los fenómenos asociados a la variabilidad climática

Región	Fenómeno
Región Caribe	Esta región es susceptible a huracanes y tormentas tropicales, así como a sequías, lo que la hace vulnerable a la variabilidad climática. Departamentos como Atlántico, Bolívar y Magdalena suelen enfrentar estos riesgos.
Región Andina	Áreas montañosas como Antioquia, Caldas y Risaralda son propensas a deslizamientos de tierra, especialmente durante temporadas de lluvias intensas. La variabilidad climática puede aumentar la frecuencia y la magnitud de estos eventos.
Región Pacífica	Con una alta pluviosidad, esta región enfrenta inundaciones y deslizamientos. Departamentos como Chocó y Valle del Cauca son

Región	Fenómeno
	particularmente vulnerables a estos fenómenos, exacerbados por el cambio climático.
Región Orinoquía	Esta región puede experimentar sequías severas y cambios en los patrones de lluvia, afectando la agricultura y los ecosistemas locales.
Región Amazónica	Aunque menos poblada, la Amazonía enfrenta riesgos asociados a cambios en el régimen de lluvias y deforestación, lo que puede causar inundaciones y afectar la biodiversidad.
Ciudades principales	Ciudades como Barranquilla, Cali y Bogotá pueden experimentar riesgos de inundaciones urbanas debido a la infraestructura insuficiente y la urbanización descontrolada.

Fuente: Elaboración propia con datos de DNP (2019).

Los principales impactos de los fenómenos descritos se consolidan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Impactos de los fenómenos de origen hidrometeorológico

FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO	IMPACTOS														
	Pérdida de vidas	Heridos y desaparecidos	Pérdida de habitabilidad	Menor rendimiento de medios de vida	Pérdidas de medios de vida	Daños al sistema vial	Pérdidas de bienes	Contaminación del agua	Daño a la infraestructura y suspensión de servicios públicos	Mayor riesgo de incendios forestales	Déficit de agua	Erosión costera	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de suelo	Pérdida de coberturas naturales
Inundaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Incendios									X				X		X
Movimientos en masa	X	X	X		X	X	X	X	X					X	X
Flujos torrenciales	X	X	X		X	X		X	X					X	X
Ciclones tropicales					X		X		X			X			X
Sequías				X	X				X	X	X		X		

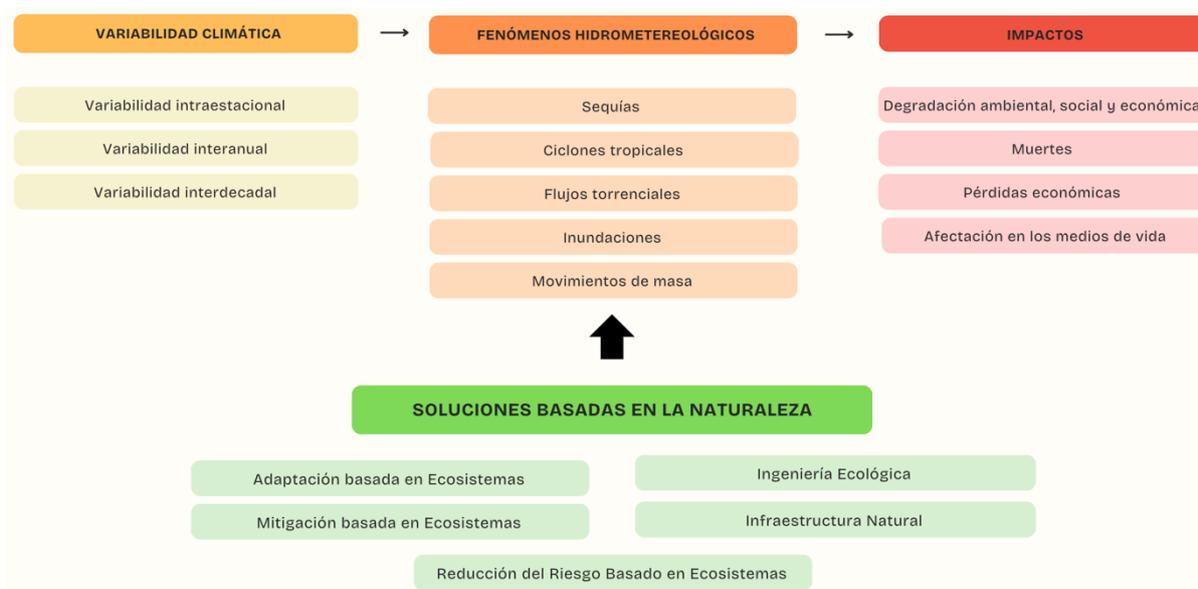
Fuente: Elaboración propia.

5 Reducción del riesgo de fenómenos asociados a la variabilidad climática mediante SbN

Las SbN, mediante sus diferentes enfoques, se consideran como una combinación eficaz de medidas que contribuyen a reducir y mitigar el riesgo de desastres, y la pérdida de biodiversidad derivados de la intensificación de los fenómenos hidrometeorológicos asociados a la variabilidad climática (así como se representa en la Figura 10). En la Tabla 4 se identifican los impactos más comunes de los fenómenos hidrometeorológicos más frecuentes en Colombia.

La implementación de proyectos de SbN surge como una alternativa para que las diferentes regiones de Colombia tengan herramientas para reducir el riesgo de desastres de los fenómenos que ocurren en cada una.

Figura 10. SbN que contribuyen a la reducción del riesgo de desastres asociados a los fenómenos de variabilidad climática



Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes tablas se presentan algunos ejemplos de medidas de SbN que contribuyen a reducir el riesgo de los fenómenos asociados a la variabilidad climática más recurrentes en el país mediante la preservación y la recuperación de (Tablas 5 y 6) y el diseño (Tabla 7) y se especifican los beneficios de estas intervenciones frente a los fenómenos.

Las medidas que se mencionan, son medidas comunes que contribuyen a reducir el riesgo de desastres, sin embargo, no son todas las posibles medidas, ya que existen más alternativas que se pueden implementar para este propósito. Por esto, es necesario evaluar cuáles son las más apropiadas para cada proyecto de acuerdo con el contexto en el cual se está planificando la intervención y el problema a abordar.

Tabla 5. Ejemplos de SbN de preservación y manejo y uso sostenible de ecosistemas que contribuyen a la reducción del riesgo de fenómenos asociados a la variabilidad climática

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
Conservación y protección de bosques	Contribuyen a la retención del suelo, evitando su desprendimiento y erosión (O'Loughlin, 1974; CEPAL, 2002; Calder, 2006; FAO, 2009).	X		X	X		
	Favorecen la regulación del ciclo del agua, ya que los árboles facilitan la infiltración del agua recargando las aguas subterráneas (Calder, 2006; FAO, 2009; FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X			X		X
	Contribuyen a la retención de humedad, lo que favorece la regulación del clima (Calder, 2006).		X				X
	Mantienen la fertilidad del suelo y previenen su erosión (CEPAL, 2002; Calder, 2006; FAO, 2009).						X
	Pueden actuar como una barrera natural que disminuye la velocidad del desprendimiento (FAO, 2009).			X			
Conservación de vegetación asociada a cuerpos de agua	Control de la erosión y protección del suelo (The Nature Conservancy, 2017; The Nature Conservancy, 2020; El Tiempo, 2021).	X		X			
	Aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables (The Nature Conservancy, 2017; The Nature Conservancy, 2020; El Tiempo, 2021).	X					

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
	Reducción del riesgo fenómenos hidrometeorológicos extremos (The Nature Conservancy, 2017; The Nature Conservancy, 2020; El Tiempo, 2021).	X		X			
Protección y conservación del suelo	Proveen agua limpia capturándola y almacenándola, y evitando la filtración de contaminantes en el agua freática (FAO, 2015).						X
Manejo sostenible del bosque	Aumentan la capacidad de infiltración del agua en el suelo y evita la erosión (CEPAL, 2002; FAO, 2009).	X			X		
	Evita afectar el entorno físico, manteniendo la integridad ecosistémica, y social, al proveer fuentes de ingresos (MinAmbiente, 2021).	X			X		
Manejo sostenible de humedales	Mantienen la capacidad de infiltración, captura y almacenamiento de agua (FAO, IUFRO y USDA, 2022).						X
Conservación de manglares	Mantienen o recuperan la función de escudos protectores de la costa frente a sus amenazas (FAO, 2007).					X	
Manejo sostenible de manglares	Mantienen o recuperan la función de escudos protectores de la costa frente a sus amenazas (FAO, 2007).					X	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Ejemplos de SbN de recuperación de ecosistemas que contribuyen a la reducción del riesgo de fenómenos asociados a la variabilidad climática

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
Reforestación y restauración de bosques	Aumentan la capacidad de infiltración del agua en el suelo y evita la erosión (CEPAL, 2002; FAO, 2009).	X		X	X		
	Proveen protección frente a inundaciones (The Nature Conservancy, 2021).	X			X		
	Permiten la recuperación de los servicios ecosistémicos que proveían cuando no habían sido intervenidos estos ecosistemas (WRI, 2020).	X	X		X		
	Fomentan la regulación del agua, permitiendo la infiltración para recargar las aguas subterráneas (FAO, IUFRO y USDA, 2022)	X					X
	Pueden actuar como una barrera natural que disminuye la velocidad del desprendimiento (FAO, 2009).			X			
	Recuperan su capacidad de retención del suelo, evitando su desprendimiento y erosión (O’Loughlin, 1974; FAO, 2009).			X			
	Fomentan la recuperación de la capacidad de retener humedad y regular el clima (Calder, 2006).		X				X
Recuperación de vegetación asociada a	Contribuyen a la regulación del ciclo del agua, ya que los árboles facilitan la infiltración del agua recargando las aguas subterráneas (FAO, 2009; BID, 2021; Shemie, 9 de septiembre de 2021; FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X					X

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
cuerpos de agua	Previene la erosión de las riberas, aportando a la regulación de la sedimentación en el sistema y a degradación costera (FAO, 2009; FAO, 2023).	X					X
Recuperación del suelo	Proveen agua limpia capturándola y almacenándola, y evitando la filtración de contaminantes en el agua freática (FAO, 2015)						X
Plantaciones forestales protectoras y productoras	Contribuyen a reducir la erosión (FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X			X		
	Contribuyen a disminuir la sedimentación en los arroyos (FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X			X		
Restauración de humedales y planicies de inundación	Contribuyen con la regulación hídrica y a mejorar la calidad del agua por su capacidad de infiltración, captura y almacenamiento (UNESCO, 2018; FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X					X
	Filtran el agua de escorrentía, reduciendo el riesgo de inundaciones y alimentando las aguas subterráneas (UNESCO, 2018; FAO, IUFRO y USDA, 2022).	X					X
	Previenen la erosión del suelo (UNESCO, 2018).						X
	Reducción del riesgo provocado por las tormentas y otros eventos extremos	X					
Restauración de riberas y	Disminuyen el impacto de las inundaciones asociadas a desbordamientos de ríos (CGLU Aprendizaje entre pares, 2022).	X					

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
bosques riparios	Contribuyen al control de ciclones tropicales (FAO, 2023).					X	
	Disminuye la erosión de las riberas (Grupo de Trabajo Científico para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, 2022; CGLU Aprendizaje entre pares, 2022).	X					
Restauración de playas y costas	Absorben la energía de las olas, evitando la erosión y las inundaciones (US Army Corps of Engineers - Institute for Water Resources Website, s.f.).	X					
Prácticas agrícolas sostenibles	Promueven la reducción de escorrentía gracias a la capa de materia orgánica y la cobertura vegetal (FAO, IUFRO y USDA, 2022).						X
Sistemas Silvopastoriles	Promueven la retención del suelo gracias a las raíces de los árboles (FAO, 2009), conteniendo los desprendimientos.			X			
Recuperación y restauración de manglares	Mantienen o recuperan la función de escudos protectores de la costa frente a sus amenazas (FAO, 2007).					X	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Ejemplos de SbN de diseño de ecosistemas que contribuyen a la reducción del riesgo de fenómenos asociados a la variabilidad climática

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
Corredores ecológicos	Contribuyen al control de erosión (MinAmbiente, 2021).				X		
	Recuperan la capacidad de retención del suelo, evitando su desprendimiento y erosión (O'Loughlin, 1974; FAO, 2009).			X	X		
	Pueden actuar como una barrera natural que disminuye la velocidad del desprendimiento (FAO, 2009).			X			
	Contribuyen al manejo de aguas de escorrentía y aguas lluvias (MinAmbiente, 2021),	X	X		X		
	Promueven la recuperación de cobertura vegetal (MinAmbiente, 2021).	X	X		X		X
Corredores verdes urbanos	Contribuyen a la regulación del clima y del agua (Heidt, & Neef, 2008; Banco Mundial, 2021).	X			X		X
	Recuperan su capacidad de retención del suelo, evitando su desprendimiento y erosión (O'Loughlin, 1974; FAO, 2009).			X			
	Pueden actuar como una barrera natural que disminuye la velocidad del desprendimiento (FAO, 2009).			X			
Huertas urbanas	Contribuyen a la estabilización del suelo (Banco Mundial, 2021).				X		

Medidas	Beneficios	FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO					
		Inundaciones	Incendios	Movimientos en masa	Flujos torrenciales	Ciclones tropicales	Sequías
	Contribuyen a la captura de agua lluvia en precipitaciones intensas, evitando el colapso del drenaje (Banco Mundial, 2021).	X			X		
Áreas de bioretención	Contribuyen a disminuir la velocidad y la cantidad de aguas lluvias (Banco Mundial, 2021).	X			X		X
	Contribuyen a la descontaminación de agua y el manejo de sedimentos (Banco Mundial, 2021).	X					
Sistemas urbanos de drenaje sostenible	Contribuyen a atenuar el impacto de precipitaciones intensas en áreas urbanas (Ferrans et al., 2023).	X					
Gestión sostenible de corredores fluviales	Control de la erosión y protección del suelo (Howard, 2024) .	X					

Fuente: Elaboración propia.

6 Orientaciones para la elaboración de proyectos de SbN

La financiación de los proyectos de SbN para la reducción de riesgos causados por los fenómenos asociados a la variabilidad climática cuenta con variedad de posibles fuentes, entre las cuales están: fondos públicos tanto nacionales como locales; cooperación internacional y organizaciones ambientales; instituciones financieras multilaterales; fondos ambientales internacionales; inversión privada; colaboración público-privada, entre otras. Por esto, la formulación de los proyectos, debe identificar desde el inicio las posibles fuentes de financiación para que su contenido responda a los requisitos específicos de cada financiador y cada convocatoria.

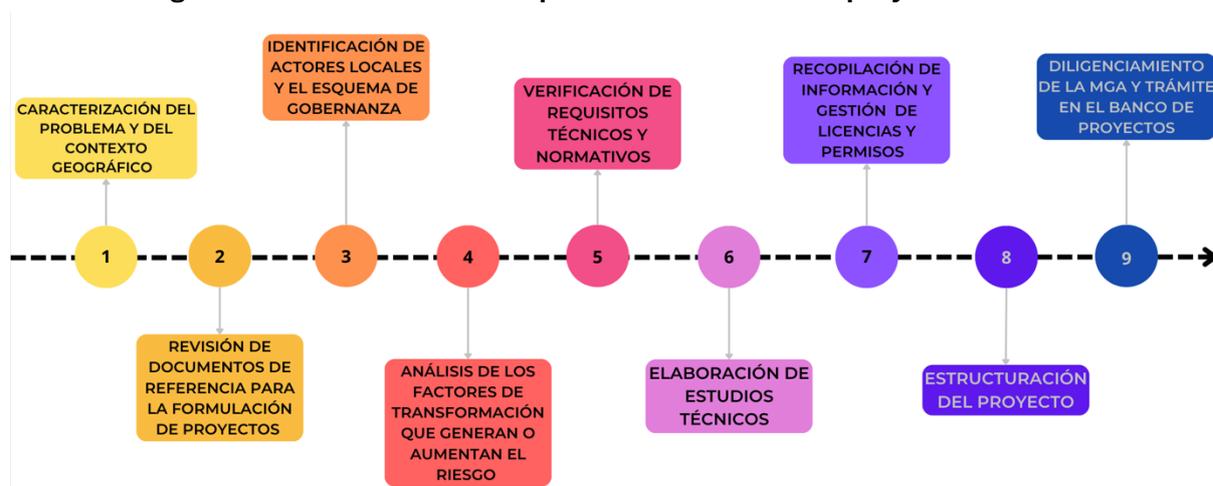
No obstante, los proyectos contienen elementos comunes requeridos por la mayoría de las fuentes de financiación, estos son: diagnóstico y justificación del problema; objetivos claros y alcanzables; resultados esperados; cadena de valor; presupuesto y posibles fuentes de financiación; plan de monitoreo y evaluación; consulta y participación.

Los procesos de planificación territorial, de desarrollo urbano y de la reducción del riesgo asociado a fenómenos hidrometeorológicos deben promover la conservación de ecosistemas existentes para que mantengan sus interacciones ecológicas y presten servicios ecosistémicos estratégicos, y restaurar ecosistemas deteriorados. Además, deben aumentar la cobertura vegetal multiestrato y multiespecie en los sistemas urbanos de espacio público y drenaje pluvial, y promoverla en las áreas privadas, como solares, patios y antejardines (CEPAL, 2019 5).

En esta sección se darán recomendaciones para proyectos de SbN basadas en una versión ajustada de los pasos requeridos para la formulación de proyectos de inversión pública (PIP) que se presentan en la guía para intervenciones resilientes (DNP, 2020). Los pasos propuestos para la formulación de proyectos. Las intervenciones resilientes tienen elementos comunes con las SbN por cuanto estas últimas generan contribuciones a la reducción del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, campos en los que están enfocadas las intervenciones resilientes. Por esto, se presentan orientaciones adaptadas a las particularidades de las SbN, para la formulación de proyectos con base en el proceso propuesto para la formulación de proyectos en la guía para inversiones resilientes.

Los proyectos de SbN pueden desarrollarse desde el sector ambiente, por las contribuciones que generan a la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas; igualmente, pueden desarrollarse desde los sectores de transporte, agua y saneamiento básico, salud, educación, energía, agricultura, vivienda, entre otros, para enfrentar los fenómenos asociados a la variabilidad climática.

Figura 11. Recomendaciones para la formulación de proyectos de SbN



Fuente: Elaboración propia.

En esta guía se desglosan las siguientes recomendaciones que, más que una descripción detallada del paso a paso, da indicaciones generales para tener en cuenta en la implementación de proyectos de SbN. Esto, por la diversidad de posibilidades y combinaciones, y la especificidad de los contextos en los que son aplicables las medidas de SbN. Se sugiere, también, una cronología en el seguimiento de las recomendaciones, sin embargo, algunas de ellas se pueden hacer en paralelo.

6.1 Caracterización del problema y del contexto geográfico

Usualmente, el o los actores que están en proceso de formular un proyecto ya tienen seleccionada la zona de interés en donde se llevará a cabo; así que el primer paso es la identificación y la caracterización del problema y del contexto geográfico. A partir de esto, se establece el objetivo general, definido como la situación deseada frente al problema que se busca resolver (DNP, 2017).

Los problemas a los que se dirigen los proyectos de SbN deben generar beneficios para la biodiversidad y los ecosistemas y además, estar asociados a los desafíos que se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Desafíos que se abordan mediante proyectos de SbN



Fuente: Adaptado de UICN (2021)

Para caracterizar el problema central, se sugiere hacer un árbol del problema, herramienta que permite organizar las causas y las consecuencias que se busca resolver. En el caso de las SbN este ejercicio es de gran utilidad pues permite visibilizar los impactos y desafíos que se pretenden atender, lo que hace posible un primer acercamiento e identificación del conjunto de medidas que pueden contribuir a la solución.

Después, se recolecta y analiza información específica del lugar geográfico en el que se va a realizar la intervención. Para esto, se deben considerar tanto componentes ambientales como sociales y étnicos, asegurando que se cumpla con el criterio de los proyectos de SbN de garantizar la adopción de los salvaguardas ambientales y sociales, con el fin de consolidar un diagnóstico que permite seleccionar, cuáles son esas medidas, los responsables, los recursos y el tiempo apropiados que van a permitir el cumplimiento de las metas.

Algunos de los elementos que se debe tener en cuenta para hacer la caracterización ambiental son:

- Ecosistemas estratégicos
- Usos y estado del suelo
- Figuras de protección y otras Áreas de Distinción Ambiental (AICAS y RAMSAR)
- Identificación de Áreas Especiales
- Identificación de permisos de Uso y Aprovechamiento
- Presión sobre el uso y aprovechamiento de la naturaleza
- Condiciones abióticas (temperatura, humedad, precipitación, altura, entre otros)
- Condiciones bióticas (muestreo de fauna y flora, conectividad ecológica funcional, entre otros)

Para la caracterización social y étnica, en cambio, están las siguientes consideraciones:

- Quienes habitan y ocupan el territorio (comunidades, proyectos, y demás actores)
- Cómo es su gobernanza
- Características socioeconómicas
- Qué instrumentos de ordenamiento y planificación territorial están disponibles
- Identificación de impactos y presiones antropogénicas

Una vez consolidada esta información se pasa a la fase de la planificación, en la cual se proponen las acciones que se van a llevar a cabo para lograr el cumplimiento del objetivo considerando el contexto y las características particulares de mi zona de interés. En esta se determinan también los recursos y el cronograma a seguir de manera coherente con la ambición del proyecto.

La lista de chequeo de los resultados de esta fase es:

Problemática	<input type="checkbox"/>
Objetivo	<input type="checkbox"/>
Caracterización ambiental	<input type="checkbox"/>
Caracterización social	<input type="checkbox"/>
Acciones ¹	<input type="checkbox"/>
Cronograma	<input type="checkbox"/>
Responsables	<input type="checkbox"/>
Presupuesto	<input type="checkbox"/>

6.2 Revisión de documentos de referencia para la formulación de proyectos

El DNP no cuenta con instrumentos específicos para formulación de proyectos de SbN, sin embargo, ha publicado documentos con temáticas comunes como:

- **Proyecto tipo de Pago por Servicios Ambientales (PSA)¹**. Este documento brinda herramientas para facilitar la formulación de proyectos de PSA por parte de las entidades territoriales a través de orientaciones que incluyen el procedimiento de formulación, un presupuesto estimado y un mecanismo que puede ser empleado para su operación y mantenimiento, los cuales deben ajustarse a las realidades y características propias de cada entidad territorial y sitio donde se desarrolle el proyecto.
- **Proyecto tipo para la Recuperación de cobertura vegetal en áreas disturbadas²** dirigido a la formulación de proyectos de inversión para implementar procesos enfocados en la adecuación básica de suelos, plantación de material vegetal, aislamiento de áreas, implementación de estrategias de monitoreo y suscripción de acuerdos voluntarios con las comunidades para el mantenimiento de las acciones ejecutadas.

Otros documentos de referencia relevantes publicados por MinAmbiente son:

- La guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas, con énfasis en ecosistemas marino-costeros, en la que propone orientaciones para formular proyectos con enfoque de eco-reducción³

¹ <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/PSA-NOV2018.pdf>

² <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Guia-Metodologica-PT-Cobertura-Vegetal.pdf>

³ <https://www.euroclima.org/publicacion-euroclima-2/guia-para-la-implementacion-de-medidas-de-reduccion-de-riesgo-de-desastre-basado-en-ecosistemas>

- La plantilla para formular proyectos de gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: conservación, recuperación, manejo y uso sostenible⁴.

6.3 Identificación de actores locales y esquema de gobernanza

Si bien en el diagnóstico, resultado del primer paso, se hace una caracterización de los actores que se encuentran en la zona de interés y de sus esquemas de gobernanza, es clave ahondar en esta identificación, pues contribuye a garantizar el éxito de los proyectos de SbN, al promover una amplia participación de los actores involucrados en la solución.

Por este motivo, se debe realizar un mapeo de los actores presentes, interesados y a los beneficiarios (actores institucionales, organismos públicos, comunidad), para garantizar su participación en las fases de su interés: formulación, implementación, monitoreo y mantenimiento de las intervenciones. También es relevante identificar los roles de cada uno, mecanismos de articulación entre ellos, sus necesidades, intereses y expectativas en relación con la problemática y la posible solución. Además, es necesario establecer mecanismos de toma de decisiones, mediante un plan de involucramiento y participación con plazos y responsabilidades asignadas a cada actor involucrado.

En este paso es fundamental considerar los diferentes tipos de conocimiento de los actores locales alrededor de la naturaleza y las dinámicas territoriales, ya que cuentan con información valiosa para utilizarse en el diseño, operación, gestión y monitoreo de las SbN, generando apropiación del proyecto y aportando a una selección más precisa de medidas de acuerdo con su conocimiento local.

⁴<https://www.corpocesar.gov.co/files/Plantilla%20proyectos%20-%20Biodiversidad%20V.2%20-%20CAMBIOS%20PROPUESTOS.pdf>



Créditos de la imagen: Fotografía Oficial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Ricardo Ahumadaico

6.4 Análisis de los factores de transformación que generan o aumentan el riesgo

En este paso se deben tener en cuenta los factores que están incidiendo en la generación y en el incremento del riesgo de la zona de interés, causada por la transformación del territorio por el modelo de desarrollo y económico actual. Esto, con el fin de poder comprender las dinámicas que pueden generar amenazas sobre el proyecto, y considerar acciones para mitigarlas, identificar si necesitan una gestión complementaria o si, por el contrario, se determina la inviabilidad de las intervenciones identificadas en etapas tempranas de la formulación. Asimismo, permite identificar cuáles son medidas o conjunto de medidas oportunas para el desarrollo del proyecto en ese contexto específico (Díaz & Rueda, 2024).

A continuación, se mencionan algunos de los factores de transformación sobre los que es posible actuar para modificar su impacto en los proyectos de SbN, cuáles son factores de las zonas aledañas al área de interés que hay que tener en consideración pero que el proyecto en sí no puede resolver o incidir, y cuáles son los fenómenos hidrometeorológicos que pueden aumentar su riesgo debido a estos factores. Si bien acá se mencionan algunos en general, es necesario que el formulador e implementador tenga el panorama específico del lugar de interés.

Un aspecto a considerar es la probabilidad de ocurrencia de eventos de precipitación alta intensidad, por su influencia en aumentar la probabilidad de ocurrencia y los impactos de los flujos torrenciales, inundaciones y movimientos en masa. Esto debe considerarse en el diseño de proyecto, para incluir medidas que reduzcan el riesgo de estos fenómenos.

Otro de los factores de transformación que incide en el aumento de los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos es la deforestación, cambio o destrucción de la cobertura vegetal, lo cual incide en su frecuencia e intensidad. Como el factor anterior, puede ser abordado por un proyecto de SbN, así como puede ser un factor externo que se debe considerar en la formulación del proyecto, sabiendo a priori que es parte de una dinámica territorial afectada por muchas variables imposibles de controlar dentro del proyecto de SbN.

Por otro lado, la inadecuada explotación de materiales para construcción, los cortes y excavaciones en las laderas y la actividad minera en general, son factores que intensifican los siguientes fenómenos: flujos torrenciales y movimientos en masa (IDIGER, 2023; IDIGER, 2024). Si bien un proyecto de SbN no podrá cambiar el uso del suelo en predios aledaños a las áreas de intervención, si es posible que implemente medidas dirigidas hacia la retención del suelo para disminuir la probabilidad de que estos dos fenómenos perjudiquen el desarrollo del proyecto. Asimismo, estos dos fenómenos pueden ser abordados con medidas de SbN como parte de soluciones híbridas en proyectos de explotación minera.

La construcción de infraestructura o asentamientos de viviendas en las costas o en zonas de ronda hídrica, son factores de transformación territorial que exacerban los impactos de los flujos torrenciales, las inundaciones, los movimientos en masa y los ciclones tropicales (Zuluaga López, 2009; IDIGER, 2023; IDIGER, 2024). Sin embargo, no son factores que puedan ser atendidos en los proyectos de SbN, sino que se deben gestionar como parte de los riesgos del proyecto, mediante acciones coordinadas con las autoridades municipales.

El aumento de la temperatura, asociado al cambio climático, es un factor que repercute en las sequías y en los ciclones tropicales, y puede ser atendido en proyectos de SbN, además de que debe ser considerado para seleccionar las medidas adecuadas (Zuluaga López, 2009; Unión de Científicos Conscientes, 2021; Díaz & Rueda, 2024; IDIGER, 2024). Asimismo, es un factor que puede determinar la inviabilidad de algunos proyectos, considerando las proyecciones de escenarios de temperatura, pues algunos proyectos con enfoque productivo pueden no dar los resultados deseados si en la zona de interés se proyectan aumentos significativos de la temperatura.



Crédito de la imagen: Fotografía Oficial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Juan Fernando Betancourt.

Para implementar medidas de SbN enfocadas en sistemas productivos debe considerarse la disponibilidad de agua, así como evaluar los cambios en el régimen de precipitaciones, el uso de agrotóxicos y la erosión o degradación del suelo (Unión de Científicos Conscientes, 2021; Díaz & Rueda, 2024; Zuluaga López, 2009).

6.5 Verificación los requisitos técnicos y normativos

Al contribuir con diferentes áreas del desarrollo y ser aplicables en diferentes sectores de la administración pública, los proyectos de SbN requieren dar cumplimiento a un amplio número de normas que incluyen: la validación de la compatibilidad de las actividades del proyecto con el uso del suelo según lo definidos en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) vigentes; la solicitud de permisos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales; consultas a comunidades; las licencias de construcción, entre varias otras que deben revisarse dependiendo de la zona de interés y el tipo de proyecto a implementar. Por esto, en fases tempranas de cada proyecto se tienen que evaluar las particularidades para determinar qué requisitos técnicos y normativos debe cumplir.

Estas especificaciones dependen principalmente del sector al cual pertenece el proyecto, el tipo de intervención que se realizará, la zona en la que se desarrollará la intervención, y la fuente de financiación. Este paso debe ser revisado con rigurosidad ya que, de no

cumplirse algún requisito, se pone en riesgo la viabilidad del proyecto. Los requisitos deben ser identificados en etapas tempranas del proceso de formulación.

6.6 Elaboración estudios técnicos

En este paso se realizan estudios técnicos que soportan el diseño de los proyectos de SbN, y permiten identificar y cuantificar los beneficios esperados, así como la caracterización de las condiciones locales, modelación de las posibles interacciones entre las intervenciones que se proponen, el análisis de la vulnerabilidad de la zona, los estudios de riesgos, entre otros. Esto es complementario al uso de información existente.

Esto puede aportar a la comprensión sobre la implementación de medidas de SbN respecto a la cuantificación de los beneficios que pueden generar debido a la complejidad de los sistemas naturales y a las interacciones entre varios elementos y sistemas. Así mismo, el cálculo de los co-beneficios se realiza, en muchos casos, sobre la base de estudios piloto y es difícil de cuantificar con precisión en algunas áreas del desarrollo como la salud, los medios de vida, la seguridad alimentaria y energética (PNUMA, 2021).

Algunos de los estudios recomendados son:

- Estudios de riesgo por cambio climático: dependiendo de la zona, se pueden identificar las amenazas, la sensibilidad, la capacidad adaptativa, y las proyecciones en diferentes escenarios sobre el cambio en la temperatura y precipitación de la zona de interés. Esta información es relevante a la hora de estructurar un proyecto de SbN pues permite conocer mejor el contexto del lugar y evaluar la viabilidad de algunas medidas y sus beneficios.
- Identificación de la Estructura Ecológica Principal (EEP): ésta es el conjunto de elementos abióticos y bióticos que sostienen la biodiversidad y sus procesos y funciones naturales esenciales para el bienestar ecosistémico y humano. Su identificación permite formular estrategias de manejo y ordenamiento adecuadas que, para el caso de las SbN, permite identificar la línea base con la que se parte, el estado y el potencial del ecosistema a intervenir.
- Estudio de Impactos Ambientales: es un documento técnico en el que se identifican los efectos que un proyecto pueda tener en el ambiente, en la naturaleza y, gracias a esto, se pueden predecir, controlar, mitigar y restaurar. Esta información debe ser considerada en los proyectos de SbN pues permite evaluar las repercusiones de las intervenciones, para gestionarlas de manera apropiadas, así como se aprovecha la información recolectada en pasos previamente descritos.
- Estudios de Suelos y Zonificación de Tierras: en donde se identifican los tipos de suelo (propiedades físicas, químicas y mineralógicas); su patrón de distribución; su clasificación por su capacidad de uso; su relación con los elementos del paisaje, con las provincias climáticas, las coberturas vegetales, la geología y los efectos de

la actividad humana. Esta información es relevante para el caso de las SbN pues permite reconocer limitaciones, amenazas y potencialidades de las medidas que se pueden implementar con las características particulares (por ejemplo, en un tipo de suelo específico puede tener mayor o menor éxito implementar sistemas agroforestales con determinadas especies).

- **Dinámica de poblaciones:** este tipo de estudios en los que se evalúan parámetros demográficos como la supervivencia, el éxito reproductor, la distribución o la dispersión (emigración-inmigración) de las especies en un ecosistema determinado nos permiten conocer e identificar su futuro, y detectar cuándo es conveniente actuar para asegurar el mantenimiento de la población. Esto, en el caso de las SbN se puede aplicar para enfocar la medida hacia el mantenimiento de especies clave asociadas a los beneficios que se busca potenciar.

6.7 Recopilación de información y gestión de licencias y permisos

Con base a los resultados de la verificación de requisitos técnicos y normativos y, de acuerdo con el tipo de intervenciones propuestas, se requiere solicitar y obtener los permisos requeridos, en especial, los de compatibilidad con el uso del suelo definido en los POT y los de uso y aprovechamiento de recursos naturales que deben ser tramitados con la autoridad ambiental nacional o regional dependiendo de la magnitud de la intervención.

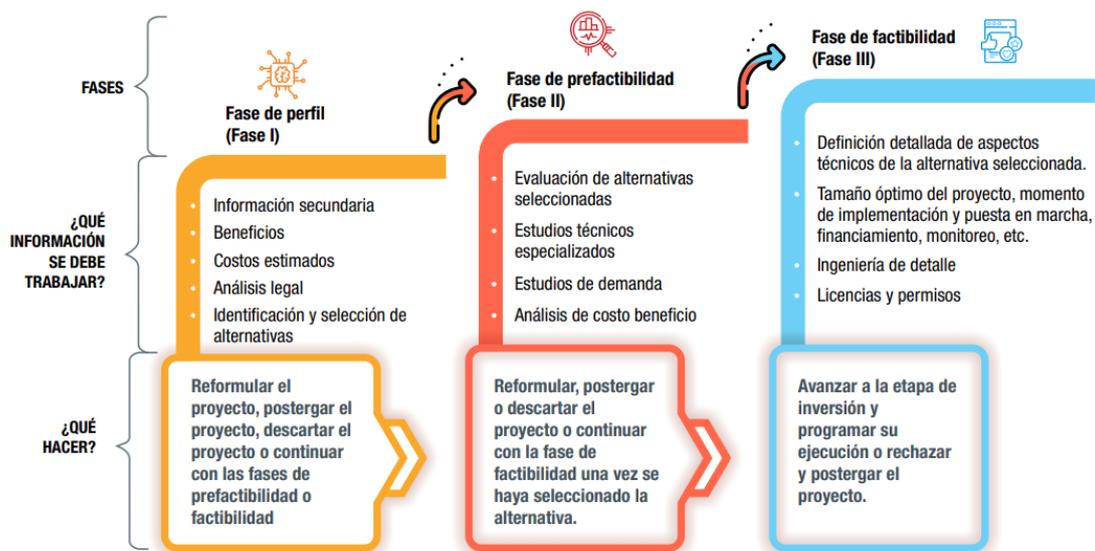
6.8 Estructuración del proyecto

Las fases de estructuración de proyectos incluyen: perfil (fase I), prefactibilidad (fase II) y factibilidad (fase III). La diferencia entre estas fases radica en el nivel de detalle de los estudios que sustentan el proyecto, que a medida que se hacen más detallados, contribuyen a reducir la incertidumbre para facilitar su implementación. El DNP ha elaborado varias publicaciones que orientan el proceso de estructuración de proyectos de inversión pública; en el Documento Guía del módulo de capacitación virtual en Teoría de Proyectos se consolidan orientaciones para todo el proceso⁵. En la siguiente figura se describe el contenido que deben tener los proyectos en cada fase mientras que, en esta sección, se presentan recomendaciones para proyectos de SbN.

Figura 13. Fases de estructuración de proyectos de inversión

5

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblcas/MGA_WEB/Documento%20Base%20Modulo%20Teoria%20de%20Proyectos.pdf



Fuente: DNP (2021).

Los proyectos de SbN pueden incluir un amplio rango de intervenciones que, en su conjunto, contribuyen a la solución de los problemas para los que se proponen y que deben hacer parte de los desafíos mencionados en el primer paso.

El programa CityAdapt, implementado por el PNUMA (2021), propone un proceso para llegar a un conjunto de soluciones viables para el sitio y problema para los que se formula el proyecto. Este se basa en el desarrollo y validación de acciones piloto que incluye su evaluación costo-beneficio, así como alternativas para su escalamiento. Dado que las acciones piloto, no siempre pueden realizarse como parte de la formulación de un proyecto, esto puede reemplazarse por consulta de información bibliográfica que documente el funcionamiento de las medidas en ecosistemas específicos.

Algunas fuentes de información de medidas de SbN, junto con los procesos físicos y los beneficios que generan, son:

- Catálogo de soluciones basadas en la naturaleza para la resiliencia urbana. [Descargar aquí.](#)
- De las palabras a la acción - Soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de desastres. [Descargar aquí.](#)
- Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana - primera aproximación para Colombia5, publicada por el Instituto Alexander von Humboldt. [Descargar aquí.](#)

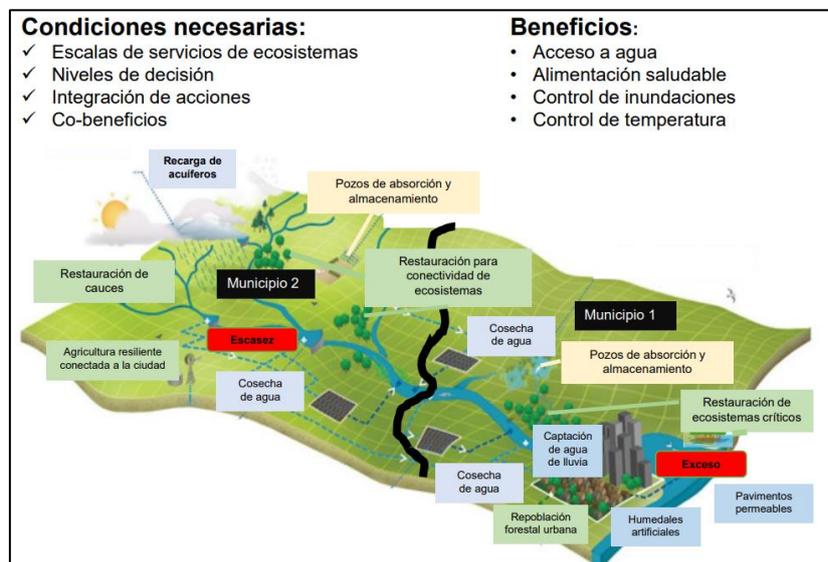
El diseño de las SbN debe considerar que las intervenciones pueden ser sistémicas o focalizadas y, por esto, deben integrarse idealmente con otras SbN y otros tipos de soluciones para así lograr sus efectos en áreas amplias y en un horizonte de largo plazo.

Para esto es necesario precisar qué se requiere para lograr los objetivos del proyecto, dando respuesta a las siguientes preguntas para identificar las posibles medidas de SBN a ser incluidas en cada proyecto:

1. ¿Cuál es el alcance? (incluyendo problemática puntual o sistémica y las medidas que contribuyen a abordarla).
2. ¿Dónde implementar? (incluyendo localización y tipo de acción).
3. ¿Cuál es la magnitud necesaria? (incluyendo superficies, costos y beneficios).
4. ¿Quién debe participar en la implementación? (incluyendo sector público, sector privado, políticas e instrumentos urbanísticos y tributarios, niveles de decisión).
5. ¿Qué acciones complementarias son necesarias? (incluyendo otras SbN, soluciones híbridas, infraestructura gris) (Browder G. et al, 2019; Toxopeus H.; 2019, en PNUMA, 2021).

En la siguiente figura se ilustran elementos a tener en cuenta en análisis regionales de necesidades e intervenciones existentes, para identificar los beneficios que generan las intervenciones de SbN de forma integrada en áreas que superan los límites municipales mediante las sinergias con otras intervenciones que pueden ser de SbN o de otro tipo.

Figura 14. Ejemplo de análisis espacial en proyectos de SBN



Fuente: PNUMA, 2021

Las medidas de SBN hacen parte de los tipos que se presentan en la figura 2. Después de tener las medidas potenciales para abordar el problema, debe evaluarse la posibilidad de aplicarlas frente al contexto local para identificar las medidas viables. Estas se evalúan con Análisis de Multicriterio (AMC) en un proceso en el que se involucre a los actores interesados, especialmente a las comunidades locales.

Entre los criterios a utilizar, se pueden considerar (Adaptado de BID, 2020):

- Costos: Gastos de Capital (CAPEX) y Gastos Operativos (OPEX), incluyendo costos de mantenimiento de las soluciones.
- Beneficios para la biodiversidad y los ecosistemas, así como para enfrentar los desafíos para los que se propone el proyecto, y los costos evitados.
- Co-beneficios ambientales, sociales, económicos.
- Riesgos.
- Plazo en el que se generan beneficios derivados de la resiliencia.
- Vida útil de las medidas del proyecto.

Después de la evaluación multicriterio, debe continuar la estructuración del proyecto atendiendo a las orientaciones del DNP para las fuentes públicas nacionales, o a los requisitos de cada financiador.

6.9 Diligenciamiento de la MGA y trámite en el Banco de Proyectos

Este paso es específico para aquellos que estén interesados en las inversiones públicas resilientes. Para poder culminar el proceso es necesario ingresar al sistema MGA web⁶, en donde la misma herramienta va guiando al interesado para cargar la información requerida. Para esto, se debe tener todos los documentos organizados para poder cargarlos a la plataforma de manera ágil.

Para el caso de los proyectos de SbN es relevante mencionar que, actualmente, el catálogo de productos de la MGA requiere la inclusión de productos que reflejen los beneficios integrales que pueden generar las SbN, con sus indicadores asociados, actividad que se planea desarrollar como parte de la implementación de la Estrategia Nacional de SbN.

Entre tanto, los formuladores pueden solicitar la inclusión de otros indicadores en el catálogo, por ejemplo, algunos de los propuestos por la Unión Europea que han sido desarrollados en colaboración con representantes de 17 proyectos de SbN financiados por la UE e instituciones colaboradoras, como parte del Grupo de Trabajo Europeo para la Evaluación del Impacto de las SbN. Estos se refieren a: resiliencia climática; gestión del agua; riesgos naturales y climáticos; gestión de espacios verdes; biodiversidad; calidad del aire; conocimiento y creación de capacidad social para la transformación urbana

⁶ La materialización del proceso se centra en el diligenciamiento de la Metodología General Ajustada (MGA) del Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia, que es una aplicación informática que sigue un orden lógico para el registro de la información más relevante resultado del proceso de formulación y estructuración de los proyectos de inversión pública. La MGA busca asegurar que los proyectos sean viables, sostenibles y alineados con las políticas públicas del país.

sostenible; planificación y gobernanza participativas; justicia y cohesión social; salud y bienestar; nuevas oportunidades económicas y empleos verdes; entre otros posibles.

Referencias

Amaya, J.D. (2024). Informe 1 de Contrato de prestación de servicios Programa Naturaleza Productiva.

Ayazo-Toscano, R., Hernández-Manrique, O., Ramírez, W., Santos, A., Gutiérrez Camargo, J., & González Lamus, J. (2021). Adaptación basada en ecosistemas (AbE) en las planicies inundables. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Calder, I. R. (2006). Forests and hydrological services: Reconciling public and science perceptions. *Land Use Policy*, 23 (3), 271–282

Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). Mejorando la Resiliencia de la Infraestructura con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) - Guía técnica de 12 pasos para desarrolladores de proyectos.

Comisión Europea, Dirección General de Asociaciones Internacionales. Luna Rodríguez, M., Villate Rivera, R. 2022. Soluciones basadas en la Naturaleza en las NDC de América Latina y el Caribe: clasificación para la acción climática, (Serie de Documentos Técnicos EUROCLIMA+ n.17), Programa EUROCLIMA+, Bruselas.

Convención sobre los Humedales RAMSAR. (s.f.). Restauración de los humedales: liberar el potencial desaprovechado del ecosistema más valioso de la Tierra.

Departamento Nacional de Planeación. (2022). Páginas. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: [https://2022.dnp.gov.co/Paginas/%E2%80%9C%Si-Colombia-no-se-adapta-al-cambio-clim%C3%A1tico-perder%C3%A1--\\$3,8-billones--anuales--hasta-el-2100%E2%80%9D-Sim%C3%B3n-Gaviria-Mu%C3%B1oz.aspx#:~:text=%E2%80%9C%Si%20Colombia%20no%20se%20adapta,sino%20tambi%C3%A9n%20a%20nivel%20mundial.](https://2022.dnp.gov.co/Paginas/%E2%80%9C%Si-Colombia-no-se-adapta-al-cambio-clim%C3%A1tico-perder%C3%A1--$3,8-billones--anuales--hasta-el-2100%E2%80%9D-Sim%C3%B3n-Gaviria-Mu%C3%B1oz.aspx#:~:text=%E2%80%9C%Si%20Colombia%20no%20se%20adapta,sino%20tambi%C3%A9n%20a%20nivel%20mundial.)

Departamento Nacional de Planeación. 2024. Presentación del Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por Capacidades

Departamento Nacional de Planeación. 2021. Caja de herramientas para inversiones resilientes. 1. Orientaciones para formular proyectos. Orientaciones para incorporar la Gestión de Riesgos de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en el ciclo del Proyecto de Inversión Pública

Departamento Nacional de Planeación. 2019. Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/IndicemunicipalRiesgos.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. 2014. El Campo Colombiano un Camino el Bienestar y la Paz - Misión para la Transformación del Campo. Obtenido de www.dnp.gov.co:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/El%20CAMPO%20COLOMBIANO%20UN%20CAMINIO%20HACIA%20EL%20BIENESTAR%20Y%20LA%20PAZ%20MTC.pdf>

Díaz, E., & Rueda, J. (2024). PESQUISA Javeriana. Obtenido de Entre sequías e inundaciones: influencia de La Niña y El Niño en los patrones de lluvia en Colombia: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/sequia-inundacion-nina-nino/>

Dossman, M.A. (2024). Informes de contrato de consultoría con KfW.

Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J. M. N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., Ham, C. Van, Weisser, W. W., & Roux, X. Le. 2015. Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. 243–248.

El Tiempo. (2021). Conservación de las cuencas hidrográficas: un compromiso del Grupo EPM.

FAO. (2007). The world's mangroves 1980–2005. Estudio FAO Montes No. 153. Roma, Italia. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/a1427e/a1427e00.htm>).

FAO. (2009). Los bosques y el agua. Roma, Italia. Recuperado de: <https://www.fao.org/4/i0410s/i0410s00.pdf>

FAO. (2015). Los suelos almacenan y filtran agua. Roma, Italia. Recuperado de: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/docs/Fact_sheets/print_IYS_Water_es.pdf

FAO, IUFRO y USDA. (2022). Guía para la gestión de los bosques y el agua. Estudio FAO: Montes, N.o 185. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb6473es>FAO. (17 de julio de 2023). La revitalización de una cuenca hidrográfica en Filipinas está mejorando la nutrición y los medios de vida de las comunidades. Recuperado de: <https://www.fao.org/news/countries-good-practices/article/es/c/1644560/>

Figuroa-Arango C. 2020. Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana. Primera aproximación para Colombia. Berlín: Alexander von Humboldt Stiftung, Ecologic Institute, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Grupo de Aprendizaje CCGLU (2022). Soluciones basadas en la naturaleza y restauración de ecosistemas urbanos. Recuperado de:

<https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/33001-31-Soluciones-basadas-en-la-naturaleza.pdf>

Grupo de Trabajo Científico para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2022). Restauración de los ecosistemas basada en la ciencia para la década de 2020 y más allá. Gland, Suiza: UICN.

Howard, M. (2024). Por qué la conectividad fluvial es tan importante. WWF.

IDEAM, UNGRD. (2024). Protocolo Nacional de Alerta por Ciclones Tropicales. Bogotá.

IDIGER. (2023). Obtenido de Caracterización General del Escenario de Riesgo: <https://www.idiger.gov.co/riesgo-por-avenidas-torrenciales>

IDIGER. (2024). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Inundación. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rinundacion>

IDIGER. (2024). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Movimientos en Masa en Bogotá. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

Instituto de Investigación Alexander von Humboldt – IAvH. (1 de febrero de 2019). Humedales y su aporte frente a los efectos del cambio climático. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.humboldt.org.co/noticias/humedales-y-su-aporte-frente-a-los-efectos-del-cambio-climatico>

IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CAN - CILLERÍA. (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, MinAmbiente, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

IPCC. (2014). Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: . En Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds).

IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Pötner, H. En O., Roberts, DC, Tignor, M., Poloczanska, ES, Mintenbeck, K., Ale, A., Eds (Número August). <https://doi.org/10.1017/9781009325844.Front>

Jiménez, L.T. (2023). Informe de Contrato de prestación de servicios Programa Naturaleza Productiva.

Kreft, S., Eckstein, D. & Melchior, I. (2017). GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2017 Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2015 and 1996 to 2015.

Germanwatch. Berlín, Alemania. Recuperado de:
<https://www.germanwatch.org/sites/default/files/publication/16411.pdf>

life fluvial. (s.f.). Corredores fluviales. Obtenido de
<https://www.lifefluvial.eu/es/corredores-fluviales/>

Lovett, G. M. (2000). Forest ecosystem responses to exotic pests and pathogens in eastern North America. En *BioScience*: Vol. 50(5) (pp. 395–405). BioScience.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). AbC. Adaptación Basada en Comunidades. Bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia Dirección de Cambio Climático, - textos: Álvarez Grueso, Eliana; Florian Buitrago, Martiza; Peñuela Zamudio, Lina; Cortés Ospina, Erika. ---- Bogotá, D.C.: Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas. Bogotá, D.C.: Colombia. Recuperado de:
https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/DOC-Conceptual_metodologicoEco-RRD_2021_comp.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Resumen plan maestro de erosión costera de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resumen-PMEC.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (4 de agosto de 2023). Más de 11 mil mujeres piangueras conservan el 70% de los manglares del país. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/mas-de-11-mil-mujeres-piangueras-conservan-el-70-de-los-manglares-del-pais/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Bosque Seco Tropical. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/bosque-seco-tropical/> . <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/bosque-seco-tropical/>

Norman, C. & Kreye, M. (21 de abril de 2022). Cómo los bosques almacenan el carbono. Penn State Extension. Recuperado de: <https://extension.psu.edu/como-los-bosques-almacenan-el-carbono>

Patiño, J., & Fog, L. (2024). La importancia de los humedales en la batalla contra el cambio climático. Pontificia Universidad Javeriana.

Proclima internacional. Estándar para la certificación y registro de iniciativas de conservación de la biodiversidad, Soluciones basadas en naturaleza para cuantificar

ganancias netas. 2021. Se encuentra en:
https://biocarbonregistry.com/estandar/Estandar-Biodiversidad-BCR_sp.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. 2021. Capacitación para el escalonamiento y la replicación de SbN en el área metropolitana de San Salvador.
<https://cityadapt.com/wp-content/uploads/2021/10/Capacitacion-para-escalonamiento-San-Salvador.pdf>

Rueda Castaño, J. (2024). ¿Se intensificarán los huracanes en Colombia por el calentamiento oceánico? Obtenido de
<https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/huracanes-en-colombia-relacion/>

Shemie, D. (9 de septiembre de 2021). Soluciones basadas en la naturaleza para cuencas resilientes. Recuperado de: https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/soluciones_basadas_naturaleza_cuencas_resilientes/

SolNatura. 2023. Memorias del taller: Soluciones basadas en la Naturaleza en Colombia. 11 de julio de 2023

The Nature Conservancy. (2017). Más allá de la fuente. Mexico: Virginia, EE.UU.

The Nature Conservancy. (2020). ¿Cómo podemos cuidar nuestras cuencas hidrográficas?

UICN, U. I. 2020. Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Suiza: Primera Edición. Gland, UICN.

Unidad Nacional para la gestión el riesgo de desastres. 2019. Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes.

Unidad Nacional para la gestión el riesgo de desastres. 2020. Erosión costera en Colombia. http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/32760/Erosion_Costera_articulo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNESCO. (2018). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. En WWAP & ONU-Agua.

Unión de Científicos Conscientes. (2021). Causas de las sequías ¿Cuál es la conexión con el cambio climático? Obtenido de <https://es.ucsusa.org/recursos/la-conexion-entre-las-sequias-y-el-cambio-climatico#:~:text=Las%20sequ%C3%ADas%20agr%C3%ADcolas%20pueden%20ocurrir,demanda%20de%20agua%20del%20sector.>

WCS. (s.f.). Para que pianguar no sea un oficio extinto. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://colombia.wcs.org/es-es/Paisajes/Pac%C3%ADfco/DRMI-ENCANTO-DE-LOS-MANGLARES-DEL-BAJO-BAUD%C3%93/Para-que-pianguar-no-sea-un-oficio-extinto.aspx>

World Bank; Boris van Zanten, Gonzalo Gutierrez Goizueta, Luke Brander, Borja Gonzalez Reguero, Robert Griffin, Kavita Kapur Macleod, Alida Alves, Amelia Midgley, Luis Diego Herrera, and Brenden Jongman. 2023. Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience: A Guideline for Project Developers. World Bank, Washington, DC. License: Creative Commons Attribution C BY 3.0 IGO

World Resources Institute. (2005). Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis.

Zuluaga López, J. (2009). Análisis de la variabilidad espacio-temporal de la sequía en Colombia. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

