



## ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES

FORMULACIÓN DE LA GUÍA PARA IMPLEMENTAR SOLUCIONES  
BASADAS EN LA NATURALEZA CON ENFOQUE DE: “REDUCCIÓN  
DEL RIESGO DE DESASTRES BASADO EN ECOSISTEMAS: RRD-ECO”

---

Alethia Arango Gil  
Yeison Javier Benítez Caicedo



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VEGAS MINERUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen*

**FORMULACIÓN DE LA GUÍA PARA IMPLEMENTAR SOLUCIONES BASADAS  
EN LA NATURALEZA CON ENFOQUE DE: “REDUCCIÓN DEL RIESGO DE  
DESASTRES BASADO EN ECOSISTEMAS: RRD-ECO”**

**Asesor:**

**Faber Mosquera Álvarez**

**Autores:**

**Alethia Arango Gil**

**Yeison Javier Benítez Caicedo**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
MANIZALES, CALDAS 2024**

*Tabla de contenido*

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>84</b>
<b>2.</b>	<b>Estudio de Caso (Localización)</b>	<b>85</b>
	Diagnostico general del Corregimiento de San Miguel .....	86
	Cuenca del Río La Miel .....	88
	Reporte de eventos.....	91
	Amenaza por inundación y crecientes súbitas .....	92
<b>Pregunta de Investigación 96</b>		
<b>3.</b>	<b>Objetivos</b>	<b>97</b>
	Objetivo General .....	97
	Objetivo Especifico: .....	97
<b>4.</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>98</b>
	Contexto del concepto en Colombia .....	102
	Definiciones conceptuales .....	104
	Ejemplo de aplicación de proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza.....	108
<b>5.</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>111</b>
<b>6.</b>	<b>Metodología</b>	<b>113</b>
<b>7.</b>	<b>Cuerpo del Trabajo</b>	<b>116</b>
<b>7.1</b>	<b>Encuesta</b>	<b>116</b>
	Resultados de la encuesta.....	120
<b>8.</b>	<b>Guía integral para proponer soluciones basadas con medidas de eco reducción</b>	<b>121</b>
	PASO 1 Conocimiento del Problema .....	122
	PASO 2. Respuesta inicial.....	124
	PASO 3. Definición estrategia de intervención y enfoque de eco reducción.....	125
	PASO 4. Diseño de la medida de Eco Reducción .....	126
	PASO 5. Presentación proyectos a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.....	130
<b>9.</b>	<b>Análisis de Resultados</b>	<b>133</b>
<b>10.</b>	<b>Limitantes y conclusiones preliminares</b>	<b>134</b>
<b>11.</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>136</b>
<b>12.</b>	<b>Anexos</b>	<b>138</b>

Ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b>	<b>Aumento de desastres a nivel mundial (DNP, 2019.) .....</b>	<b>111</b>
<b>Ilustración 2.</b>	<b>Aumento de desastres a causa de evento hidrometeorológicos (DNP, 2019.).....</b>	<b>111</b>
<b>Ilustración 3.</b>	<b>Cantidad de desastres en Colombia y la incidencia del clima en ellos (DNP, 2019.) .....</b>	<b>111</b>
<b>Ilustración 4.</b>	<b>Mapa de localización del corregimiento de San Miguel. Fuente: Adaptación del mapa de Cornare (2012) .....</b>	<b>85</b>
<b>Ilustración 5.</b>	<b>Mapa de localización del municipio de Sonsón. Fuente: Adaptación del mapa de Cornare (2012).....</b>	<b>85</b>
<b>Ilustración 6.</b>	<b>Mapa de localización casco urbano corregimiento de San Miguel. Fuente: Geoportal de Cornare (2012) .....</b>	<b>85</b>

<b>Ilustración 7. Mapa zonas de vida. Fuente: Cornare (2012)</b> .....	<b>87</b>
<b>Ilustración 8. Mapa zonas de pendientes. Fuente: Cornare (2012)</b> .....	<b>87</b>
<b>Ilustración 9. Mapa de coberturas vegetales del Municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)</b> .....	<b>87</b>
<b>Ilustración 10. Mapa de precipitaciones del Municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)</b> .....	<b>88</b>
<b>Ilustración 12. Localización general cuenca río La Miel. Fuente: CORPOCALDAS y Unión Temporal Río La Miel (2016)</b> .....	<b>89</b>
<b>Ilustración 13. Modelo de elevación cuenca río La Miel. Fuente: CORPOCALDAS y Unión Temporal Río La Miel (2016)</b> .....	<b>89</b>
<b>Ilustración 14. Cantidad de Concesiones. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>90</b>
<b>Ilustración 15. Mapa de usos principales propuestos en la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>90</b>
<b>Ilustración 16. Porcentaje usos principales propuestos en la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>90</b>
<b>Ilustración 17. Red de conectividad actual Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>91</b>
<b>Ilustración 18. Áreas protegidas Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>91</b>
<b>Ilustración 19. Comparación bases de datos por municipio de las bases de datos del SIMMA y el Desinventar. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>92</b>
<b>Ilustración 20. Reporte de eventos por tipo, según el DESINVENTAR para la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>92</b>
<b>Ilustración 21. Reporte de inundaciones nacionales. Fuente: DNP, (2017)</b> .....	<b>93</b>
<b>Ilustración 22. Pérdidas por tipo de evento, 1970-2011 . Fuente: Banco Mundial, (2012)</b> .....	<b>93</b>
<b>Ilustración 23. Mapa de amenaza por inundación en el municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)</b> .....	<b>94</b>

#### Tablas

<b>Tabla 1. Servicios Ecosistémicos. Fuente: Elaboración propia</b> .....	<b>107</b>
<b>Tabla 2. Clasificación de fenómenos amenazantes. Fuente: Elaboración propia</b> .....	<b>123</b>
<b>Tabla 3. Fuentes de consulta de los principales fenómenos amenazantes en el territorio. Fuente: Elaboración Propia</b> .....	<b>123</b>
<b>Tabla 4. Clasificación de fenómenos amenazantes. Fuente: Adaptado del formato de Análisis de Necesidades Post Desastres -PDNA</b> .....	<b>124</b>
<b>Tabla 5. Clasificación de personas afectadas. Fuente: Elaboración Propia</b> .....	<b>124</b>
<b>Tabla 6. Evaluación de necesidades inmediatas. Fuente: Formato tomado del Análisis de Necesidades Post Desastres -PDNA</b> .....	<b>124</b>
<b>Tabla 7. Definición de la estrategia de intervención y enfoque la medida de eco reducción. Fuente: Elaboración Propia</b> .....	<b>126</b>
<b>Tabla 8. Catálogo de medidas de SbN por ecosistemas. Fuente: UNDRR (2021)</b> .....	<b>129</b>
<b>Tabla 9. Criterios de elección para determinar la medida más viable. Fuente: Elaboración Propia</b> ....	<b>130</b>
<b>Tabla 10. Localización general cuenca río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>88</b>
<b>Tabla 11.. Cantidad de concesiones y caudal otorgado por cada uso registrado. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>90</b>
<b>Tabla 12.. Reporte cantidad incidentes para la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)</b> .....	<b>92</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Colombia es considerado como un país que tiene la legislación más avanzada en sur América sobre gestión del riesgo de desastres; sin embargo, los últimos 20 años se ha debatido el concepto de soluciones basadas en la naturaleza y más recientemente el de eco reducción, ambos conceptos alineados a la agenda de desarrollo sostenible. el presente trabajo no solo clarifica ambos conceptos, sino que plantea una guía bajo 5 pasos de aplicación para todos los actores, especialmente entidades públicas; reconociendo la dificultad de plantear un lineamiento nacional dado los diferentes pisos térmicos, la multitud de ecosistemas y las divisiones político-administrativas que limitan la inversión de recursos (no por cuenca sino por jurisdicción).

## **Abstract**

Colombia is considered a country that has the most advanced legislation in South America on disaster risk management; However, in the last 20 years the concept of nature-based solutions and more recently eco-reduction have been debated, both concepts aligned with the sustainable development agenda. This work not only clarifies both concepts but also proposes a guide under 5 application steps for all actors, especially public entities; recognizing the difficulty of proposing a national guideline given the different thermal floors, the multitude of ecosystems and the political-administrative divisions that limit the investment of resources (not by basin but by jurisdiction).

## 2. Estudio de Caso (Localización)

El municipio de Sonsón se localiza en la vertiente oriental de la cordillera central, en el suroriente del departamento de Antioquia, a los 5° 42' 45" de latitud norte y a los 75° 18' 35" de latitud oeste Greenwich (ver ilustración 4, 5 y 6). El municipio de Sonsón tiene una extensión de 1323 km<sup>2</sup>, presenta 8 corregimientos, San Miguel, La Danta y Jerusalén están localizados en la vertiente del Magdalena Central y los cinco restantes en la vertiente caucana, Alto de Sabanas, Los Potreros, Los Medios, Río Verde de los Montes, Río Verde de Los Henao. Está ubicado a 113 km de la ciudad de Medellín, tiene su cabecera municipal a 2.475 msnm y posee una temperatura promedio de 13°C (Alcaldía de Sonsón, 2020).

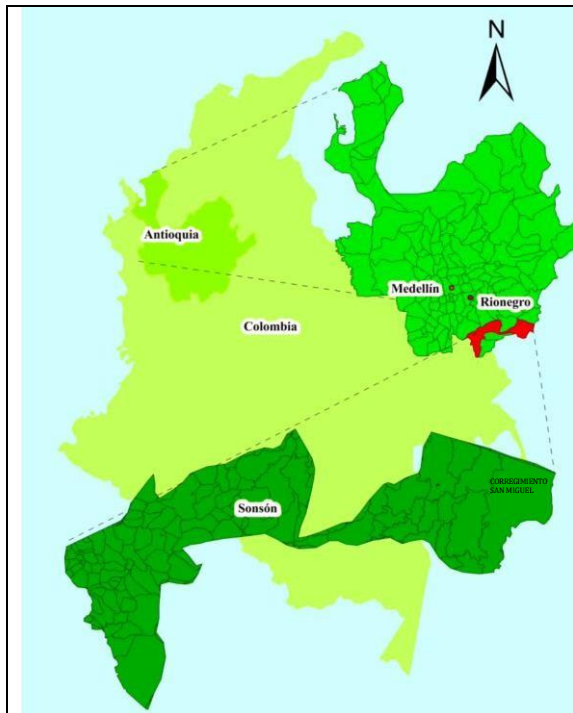


Ilustración 2. Mapa de localización del municipio de Sonsón. Fuente: Adaptación del mapa de Cornare (2012)

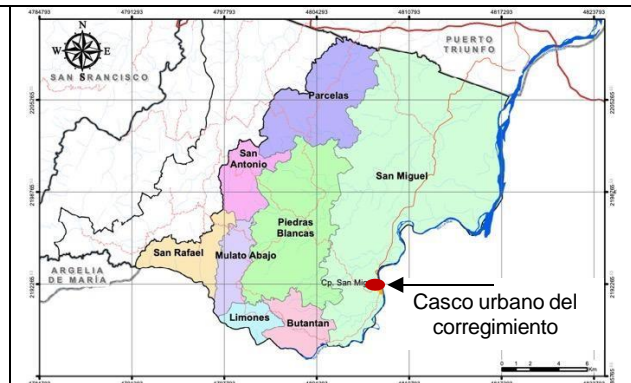


Ilustración 1. Mapa de localización del corregimiento de San Miguel. Fuente: Adaptación del mapa de Cornare<sup>1</sup> (2012)



Ilustración 3. Mapa de localización casco urbano corregimiento de San Miguel. Fuente: Geoportail de Cornare<sup>2</sup> (2012)

El corregimiento de San Miguel está ubicado a lo largo de la terraza aluvial más baja del río La Miel, a una altura entre 3 metros y 5 metros sobre el nivel del río y 160 m.s.n.m. De acuerdo con el PMGRD, el municipio posee un total de 36.781 habitantes, distribuidos así, 15320 habitantes en la zona urbana y 21461 en la zona rural. La distribución por sexo está dada en 18448 hombres y 18333 mujeres. Las características de raza de la población sonsoneña está clasificada en un 99% de población mestiza y mulata. En el corregimiento, los habitantes oscilan entre 2.800 a 3.000 dedicados en su gran mayoría a la pesca artesanal y la agricultura en baja escala y la minería

<sup>1</sup> <https://corregimientos.antioquia.gov.co/wp-content/uploads/2023/02/Co.-San-Miguel.pdf>

<sup>2</sup> <https://mapas.cornare.gov.co/mapgis8/mapa.jsp?aplicacion=1>



artesanal, las mujeres por su parte en labores del hogar, la tendencia en los últimos años ha sido de incremento de la población, gracias a que la seguridad mejoro considerablemente (PMGRD, 2014).

El corregimiento de San Miguel fue creado por acuerdo el 21 de junio de 1939 y se ubica en una zona de llanura aluvial pero aun con cierta pendiente de la cordillera central; actualmente se asocia a un frente erosivo del Magdalena, donde se encuentran importantes superficies de depósitos aluviales como los dejados por el Rio La Miel, siendo esta última parte en la cual se encuentra la cabecera del corregimiento. Este rio provienen de la zona alta de las pendientes del frente erosivo, lo que les imprime un caudal fuerte entendiendo que el corregimiento se encuentra justo en una de sus orillas.

La actividad económica del corregimiento es muy básica, centrada especialmente en pequeños establecimientos de venta de víveres, granos, venta de licor y comidas tradicionales o rápidas en especial los días domingo, día de descanso de la población.

La economía rural se centra en la plantación de árboles frutales, plátano, yuca y otros de pan coger. En cuanto a vías de acceso, el corregimiento cuenta una vía de acceso al municipio de Puerto Triunfo, una vía de acceso a al corregimiento de La Danta y una vía de acceso a al corregimiento de La Dorada; en términos de infraestructura presenta 4 puentes artesanales y uno en cemento, la cede de la administración municipal, la casa de la cultura, el centro de salud, una cancha de futbol Municipal, Institución Educativa, Centros Educativos Rurales, puestos de salud e infraestructura social como sedes de reunión de Juntas de Acción Comunal, iglesias, tele centros, infraestructura deportiva tales como placas polideportivas, cancha de futbol y presencia de programas de educación media básica y bachillerato entre otras (PMGRD, 2014).

A pesar de las múltiples amenazas y de los incidentes presentados, el PMGRD no ha sido actualizado, es solo hasta el año 2022 que se expide el decreto No. 048, el cual en su artículo 1 dice “ACTUALÍCESE el Decreto Municipal No 082 del 24 de octubre de 2014 por el cual se adopta el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres PMGRD para el Municipio de Sonsón – Antioquia”; pero al momento de este trabajo no se ha podido verificar la existencia de la actualización.

### **Diagnostico general del Corregimiento de San Miguel**

Los factores biofísicos, relieve y condiciones climatológicas, en el municipio crean las condiciones para la ocurrencia de una gran variedad de zonas de vida, que pasa por los pisos altitudinal tropical, premontano, montano bajo y montano, con formaciones secas, húmedas, muy húmedas y pluviales. El corregimiento se encuentra en una zona de vida clasificada como Bosque húmedo tropical (bh-T) y sus límites climáticos están determinados por una biotemperatura superior a 24 °C, el promedio anual de lluvias fluctúa entre 2000 a 4000 mm (ver ilustración 7). Por otro lado, en el corregimiento de San Miguel predomina los terrenos casi planos con pendiente inferior al 5%, y hacia el costado occidental se intercalan entre terrenos con pendientes entre 5 y 12%, y en menor proporción con terrenos entre 12 y 35%. En términos generales en el corregimiento de San Miguel predominan pendientes inferiores al 5% con cuencas que drenan al rio Magdalena (ver ilustración 8).

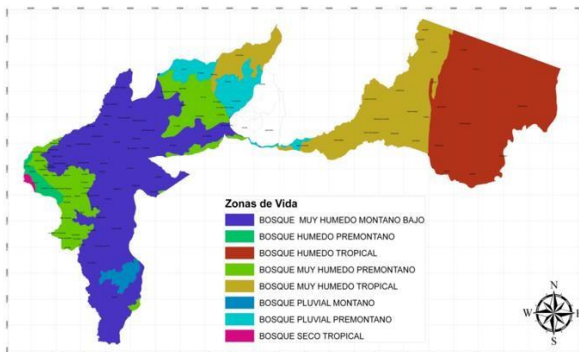


Ilustración 4. Mapa zonas de vida. Fuente: Cornare (2012)

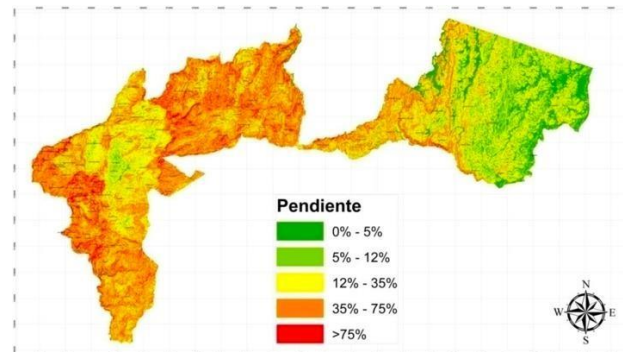


Ilustración 5. Mapa zonas de pendientes. Fuente: Cornare (2012)

En cuanto a las coberturas vegetales cercana al corregimiento de San Miguel e inmediaciones del río la Miel, éstas se clasifica como rastrojos, presentándose como una transición entre la cobertura de bosque y coberturas con fines productivos. Estas zonas corresponden al avance de la frontera agrícola, la cual por condiciones de orden público han tenido continuos procesos de abandono y retorno productivo. El grado de perturbación y su cercanía con masas boscosas de menor alteración, facilitaron la colonización de nuevas especies, las cuales presentan una configuración de bosque secundario (ver ilustración 9).

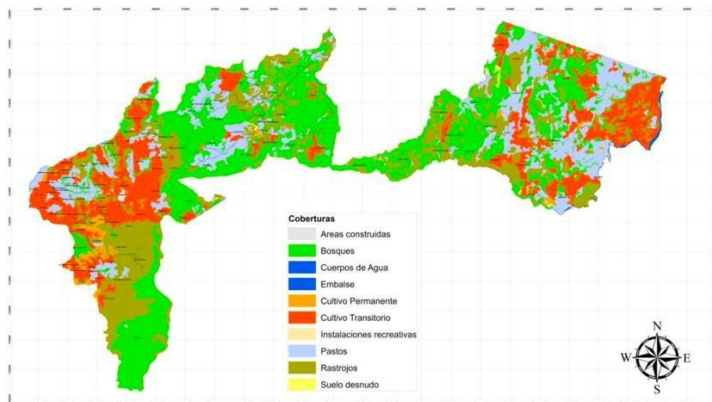


Ilustración 6. Mapa de coberturas vegetales del Municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)

En este punto es importante resaltar la importancia de la vegetación en la estabilidad del terreno, la vegetación influencia la estabilidad de las laderas en dos formas (1) reducción de la humedad del suelo por evotranspiración e interceptación; y (2) mayor cohesión del suelo por aportes del sistema radicular. (Aristizábal, et al, 2010). Desde la ingeniería forestal los bosques han sido considerados como una medida de protección eficiente contra las inundaciones y la erosión, los sistemas de raíces de los árboles tienden a estabilizar el suelo contribuyendo a prevenir deslizamientos y pérdida de suelo. La escorrentía superficial durante eventos extremos de precipitación que contribuye a disminuir el impacto.

En este sentido, al tener una mayor cobertura vegetal y arborea se amplían las formas de reducir la frecuencia de factores detonadores de incidentes, por ejemplo, cuando las precipitaciones son muy intensas y de larga duración, el efecto de la vegetación sobre el ciclo hidrológico es notorio.



En el corregimiento de San Miguel, la actividad productiva más relevante corresponde a ganadería, lo que genera dinámicas de ocupación y uso de la tierra con grandes extensiones dedicadas al cultivo de pasto (Cornare, 2012), lo que aumenta la vulnerabilidad de la población por pérdida de cobertura vegetal que soporta el incremento hídrico y su consecuente proceso erosivo

En términos de precipitación los valores correspondientes a los rangos de precipitación oscilan entre los 2320 mm y 3881mm, este variado comportamiento se categoriza en 5 superficies en el municipio; para el caso de estudio, la cantidad de lluvia que puede caer en el corregimiento de San Miguel puede llegar a 3226mm, con una extensión aproximada de 15% del territorio, donde se combina con terrenos con pendiente suave y moderada a suave (ver ilustración 10). Sin embargo, el Río la Miel está influenciado por las precipitaciones aguas arriba de la cordillera que, por la precipitación dentro del corregimiento, lo que hace necesario especificar la dinámica de la cuenca del río la Miel

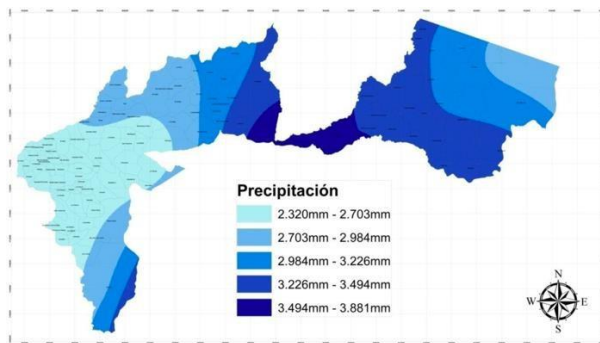


Ilustración 7. Mapa de precipitaciones del Municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)

### Cuenca del Río La Miel

El río La Miel tiene alturas comprendidas entre los 121 y 3.400 msnm; nace en la cuchilla la Piconá, en las montañas del departamento de Caldas, Municipio de Marulanda con un cauce alterado por el embalse Amaní, de la central hidroeléctrica Miel I de SAGEN en el municipio de Norcasia. Cuenta con una superficie de 117.013,14 ha (ver tabla 10), de las cuales el 21,4% corresponde a Pensilvania, 1,4% a Manzanares; 5,2% a Marquetalia; 44,2% a Samaná; 16,8% a Norcasia, 3,8%; a Victoria, 3,8%; 3,5% a La Dorada y a Sonsón 3.9% (Diagnostico POMCA río La Miel, 2017).

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA MUNICIPAL (ha)	ÁREA INCLUIDA EN LA CUENCA (ha)	PORCENTAJE DE LA CUENCA (%)	PORCENTAJE DEL MUNICIPIO EN LA CUENCA (%)
Caldas	La Dorada	52.599,6	4.079,1	3,5	7,8
	Norcasia	22.570,3	19.600,7	16,8	86,8
	Samaná	7.6078,7	51.704,2	44,2	68,0
	Victoria	58.153,8	4.396,9	3,8	7,6
	Pensilvania	50.267,5	25.027,5	21,4	49,8
	Marquetalia	8.825,2	6.100,1	5,2	69,1
	Manzanares	19.774,9	1.592,8	1,4	8,1
Antioquia	Sonsón	129.884,8	4.511,9	3,9	3,5
TOTAL			117.013,1	100,0	

Tabla 1. Localización general cuenca río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

El río La Miel es el cauce fluvial más importante del Oriente caldense por su extensión y su potencial en la generación hidroeléctrica. Cubre 1105 km<sup>2</sup> con un caudal de 82 m<sup>3</sup>/s, con una longitud aproximada de 68 km desde el nacimiento hasta el sitio de presa de Miel I. Su pendiente general es del 4% y tienen un área de drenaje aproximada de 700 km<sup>2</sup> (ver ilustración 12 y 13).

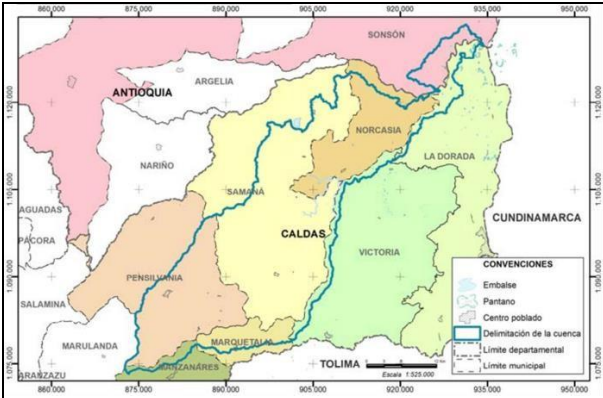


Ilustración 8. Localización general cuenca río La Miel. Fuente : CORPOCALDAS y Unión Temporal Río La Miel (2016)

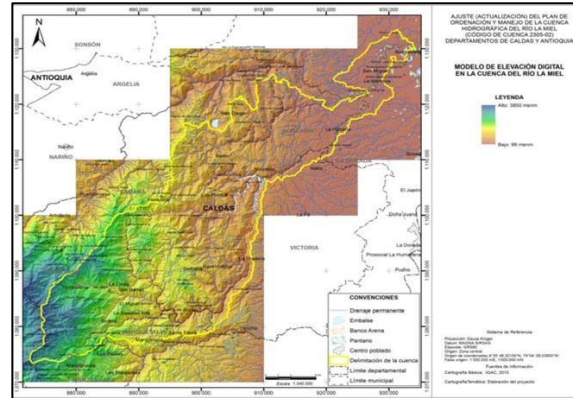


Ilustración 9. Modelo de elevación cuenca río La Miel. Fuente: CORPOCALDAS y Unión Temporal Río La Miel (2016)

Kilómetros más abajo del sitio de la presa sus aguas son retornadas a su cauce natural el río sigue su recorrido y en el sitio conocido como Puerto Plátano confluyen los ríos Samaná y la Miel; a partir de esta unión, el río La Miel aumenta considerablemente su caudal bañando el corregimiento de San Miguel, el aumentado su caudal varía dependiendo de la generación de la central hidroeléctrica y las lluvias. De acuerdo con Cornare, el área total de la cuenca del río la Miel en el municipio de Sonsón cuenta con 4.567,91, de los cuales 2.791,22 están dedicados a “conservación y protección ambiental” y 1.776,69 a “uso múltiple” (Cornare, 2019: 12).

Ahora bien, la estimación de la demanda hídrica sectorial es un aspecto central en el diagnóstico para la reducción del riesgo en la cuenca del río La Miel ya que su magnitud y distribución en las diferentes subcuencas determina las prioridades de intervención y los puntos críticos para la implementación de una solución basada en la naturaleza; las presiones que ejercen los diferentes actores sobre la disponibilidad del agua, indica la relación de la demanda sobre la oferta disponible, así como en el diagnóstico de la dinámica social y económica.

La magnitud de caudal concesionado para los diferentes usos y el número de concesiones otorgadas modifica la dinámica del ecosistema y tiene repercusiones en el resto de la cuenca, incluida la zona donde se ubica el corregimiento de San Miguel. En este sentido, cualquier intervención de reducción del riesgo debe contemplarse con los grandes consumidores de recurso hídrico (ver tabla 11 e ilustración 14). Pero lo que más preocupa es la proyección de demanda en la zona, según el diagnóstico del POMCA:

“Actualmente en la Cuenca del Río La Miel se encuentra operando la central hidroeléctrica Miel I con una capacidad instalada de 396 MW. Sin embargo, se proyecta la construcción de 9 hidroeléctricas más a filo de agua para aumentar la capacidad de generación de la cuenca en más de 220 MW” (Diagnostico POMCA río La Miel, 2017: 639)

Usos	Concesiones	Caudal otorgado (L/s)
Agrícola	80	0.67
Pecuario	72	0.96
Domestico	123	18.03
Industrial	62	43.74
Piscícola	15	40.25
Recreación	3	0.61
institucional	2	0.02
Otros	16	17.31

Tabla 2.. Cantidad de concesiones y caudal otorgado por cada uso registrado. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

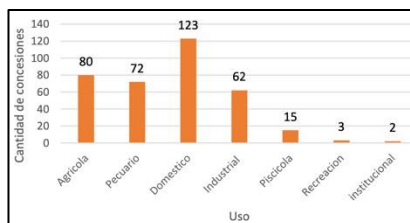


Ilustración 10. Cantidad de Concesiones. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

De acuerdo con el uso potencial del suelo propuesto en el POMCA, y la necesidad de minimizar la amenaza de inundación dentro del corregimiento, se resalta la necesidad de garantizar un amplio porcentaje del suelo para protección ecosistémica; en las gráficas 23 y 24 se puede observar que en la zona donde se ubica el corregimiento de San Miguel, aun se dedica mucho suelo a cultivos permanentes intensivos y semi intensivos; por lo cual, cualquier solución basada en la naturaleza debería contemplar esta proyección, dado que la alteración ecosistémica aguas arriba no solo está condicionada por la hidroeléctrica y la demanda de agua de diferentes actores, sino que también, la parte baja de la cuenca antes de llegar al corregimiento, está proyectada a cobertura vegetal que permite cultivos permanentes intensivos y semi intensivos (ver ilustración 15 y 16).

Ahora bien, los conflictos por el uso del suelo evidencian que existe una **sobreutilización del suelo en un 37%** (severa 15,44%; moderada de 20,20% y sobreutilización ligera 2,91 %), lo que equivale a 45.110 hectáreas (Diagnostico POMCA río La Miel, 2017: 1831), lo que debilita la estructura ecológica y dinámica del río

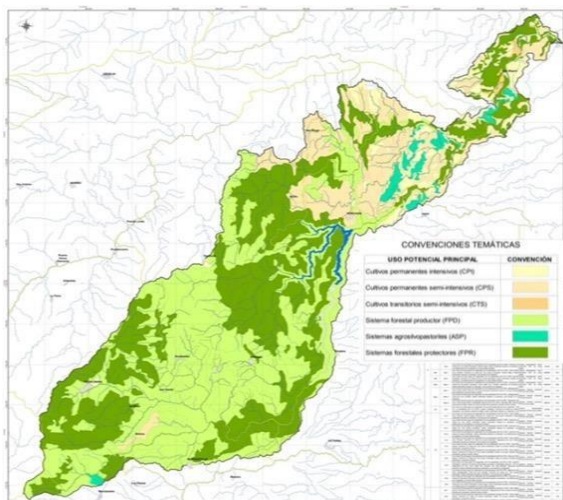
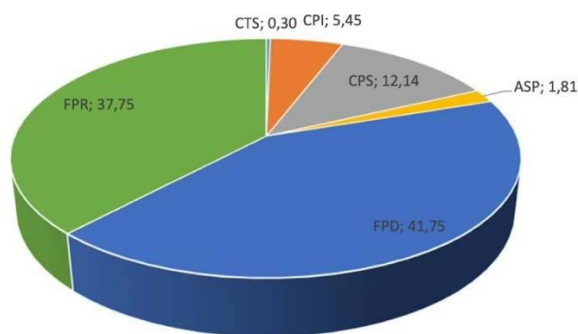


Ilustración 11. Mapa de usos principales propuestos en la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)



- Sistema Forestal Protector (FPR)
- Sistema agrosilvopastoriles (ASP)
- Sistema Forestal Productor (FPD)
- Cultivos transitorios semi intensivos (CTS)
- Cultivos permanentes semi intensivos (CPS)
- Cultivos permanentes intensivos (CPI)

Ilustración 12. Porcentaje usos principales propuestos en la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

La cuenca ha sufrido un alto proceso de fragmentación, la conectividad estructural de las coberturas naturales se encuentra fuertemente alterado, lo que dificulta la recuperación ecológica y la minimización de alteraciones en el cauce y las figuras de protección como “áreas protegidas”



son muy escasas e inexistentes para la parte baja de la cuenca, especialmente en San Miguel (ver ilustración 17 y 18). El estado actual de las coberturas remanentes evidencia que las mayores áreas corresponden a las coberturas naturales transformadas, cubriendo el 43,10% de área total de coberturas naturales actuales de la cuenca, específicamente en los municipios de Samaná, Norcasia, Pensilvania, Victoria, Sonsón (San Miguel), La Dorada, Marquetalia, Manzanares. Para el caso específico del corregimiento de San Miguel, la zona presenta altas tasas de transformación de las coberturas, donde la presión antrópica es más fuerte, haciendo más vulnerable la población ante inundaciones.

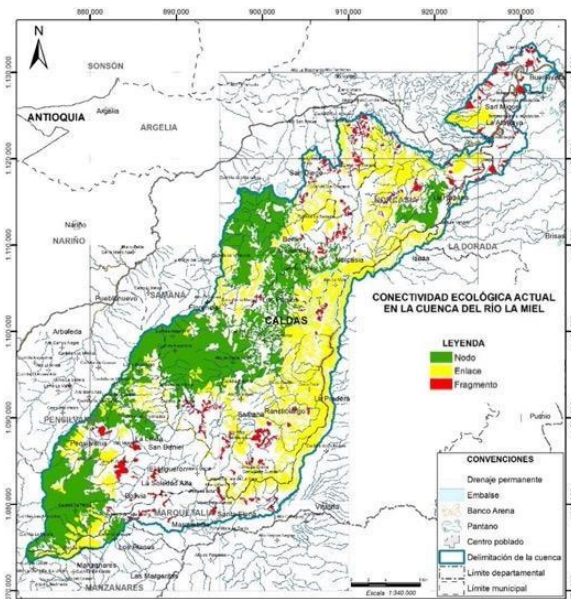


Ilustración 13. Red de conectividad actual Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnóstico POMCA río La Miel, (2017)

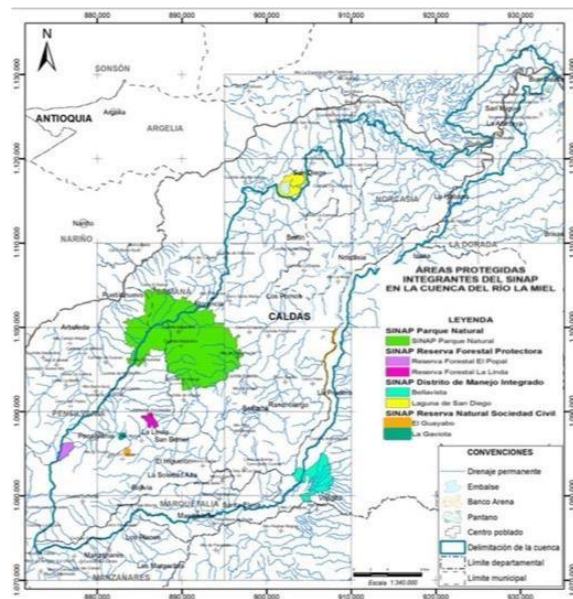


Ilustración 14. Áreas protegidas Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnóstico POMCA río La Miel, (2017)

## Reporte de eventos

Según el diagnóstico del POMCA, en el área de la cuenca se reportan un total de 662 eventos, de los cuales el 42% corresponden a reportes del Servicio Geológico Colombiano y el 58% restante a eventos del Desinventar, aclarando que de acuerdo a la calidad de los datos no es posible determinar si existe duplicidad en el reporte de los movimientos en masa entre las bases de datos analizados. De acuerdo al tipo de evento que se reporta en el Desinventar, se obtiene que para la cuenca los fenómenos de mayor reporte son los movimientos en masa (36,2%), las inundaciones (22,6%) y los eventos climático (20,2%), reportados estos últimos como vendavales, granizadas, lluvias, tempestad, entre otros (ver ilustración 19 y 20)



Ilustración 15. Comparación bases de datos por municipio de las bases de datos del SIMMA y el Desinventar. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

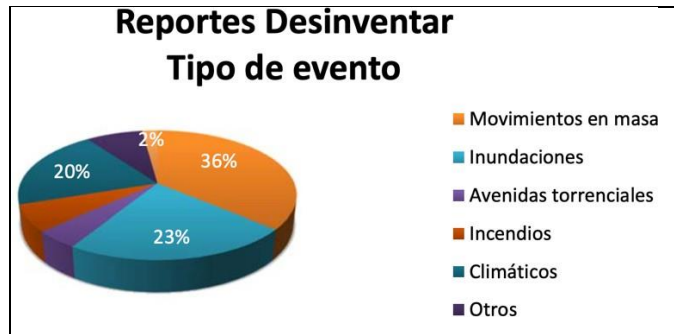


Ilustración 16. Reporte de eventos por tipo, según el DESINVENTAR para la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

En el caso del municipio de Sonsón, dentro del estudio realizado por Cornare en el año 2012, se registraron 108 puntos, de ellos, solo uno en San Miguel y fue por inundación (Cornare, 2012); sin embargo, de acuerdo con los datos de Desinventar (ver tabla 12), el corregimiento de San Miguel ha presentado, 6 inundaciones, 21 movimientos en masa, 2 avenidas torrenciales, 3 incendios forestales, 5 sismos y 2 incidentes denominados climáticos (vendavales granizadas, lluvias, tempestad, entre otros).

Municipio	Movimientos en masa	Inundaciones	Avenidas torrenciales	Incendios	Climáticos	Otros	Sismo
La Dorada	8	58	4	8	12	19	1
Manzanares	26	4	4	6	12	2	1
Marquetalia	20	0	1	2	15	1	0
Pensilvania	6	2	0	0	0	1	0
Pensilvania	25	7	5	2	11	1	1
Samana	21	0	1	3	15	2	0
Sonsón	21	6	2	3	5	2	5
Victoria	9	6	0	1	7	2	0
Norcasia	2	3	0	0	0	0	0
Total	138	86	17	25	77	30	8

Tabla 3.. Reporte cantidad incidentes para la Cuenca del Río La Miel. Fuente: Diagnostico POMCA río La Miel, (2017)

Entre los casos más fuertes registrados se tiene el de diciembre del año 2011, donde se presentó una inundación producida por el desbordamiento del Río La Miel, la cual produjo un fuerte impacto dentro de la comunidad; (PMGRD, 2014). El aumento inesperado del caudal del río La Miel fue originado por la temporada de lluvias intensa sumado a esto el impacto que ejerce la hidroeléctrica, en la generación de energía. Adicionalmente, los vendavales están asociados a otros fenómenos de tipo climático y son muy fuertes en el corregimiento, en mayo del año 2012 se presentó un vendaval que afectó cerca de 100 familias del casco urbano del corregimiento, 20 de las cuales tuvieron casi pérdida total de sus viviendas (Cornare, 2012), y el último, el presentado el 16 de noviembre del 2018.

### Amenaza por inundación y crecientes súbitas

De acuerdo con la definición de Naciones Unidas (UN, 2016), los riesgos de desastres pueden ser intensivos y extensivos, y en los riesgos de desastres extensivo se encuentran el riesgo de sucesos



peligrosos de baja gravedad y alta frecuencia, principalmente los asociados a amenazas muy localizadas, como son las inundaciones lentas, desprendimientos de tierras, tormentas o sequías de carácter localizado y recurrente, pero también de riesgos intensivos a causa de eventos meteorológicos extremos, tales como lluvias intensas y prolongadas. En este sentido, las inundaciones son clasificadas como amenazas hidrometeorológicas que pueden ser definidas como:

“Acumulación temporal de agua fuera de los cauces y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje (naturales y construidas). Se presentan debido a que los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo y/o la capacidad de transporte de los canales. Las inundaciones son eventos propios y periódicos de la dinámica natural de las cuencas hidrográficas. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial, por oleaje y encharcamiento” (UNGRD, 2022)

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación, Colombia es un país susceptible a inundaciones y crecientes súbitas, especialmente en la región de la Orinoquia, caribe, y andina (ver ilustración 21), según informe del Banco Mundial, los fenómenos de origen hidrometeorológico se caracterizan por generar impactos más localizados, pero de alta frecuencia, lo cual de manera acumulativa en el tiempo significa pérdidas incluso mayores a las ocasionadas por los eventos geológicos. Según este estudio, en los últimos 40 años se han visto afectadas más de 1 millón de viviendas asociadas a la ocurrencia de diferentes fenómenos; en el cual se destaca que el 73% son por inundaciones (Banco Mundial, 2012: 53). En la ilustración 22 se puede observar que las inundaciones han ocasionado el 43% de las viviendas destruidas y el 10% de las pérdidas de vidas, en tanto los deslizamientos han causado el 10% de las casas destruidas y el 36% de las muertes.

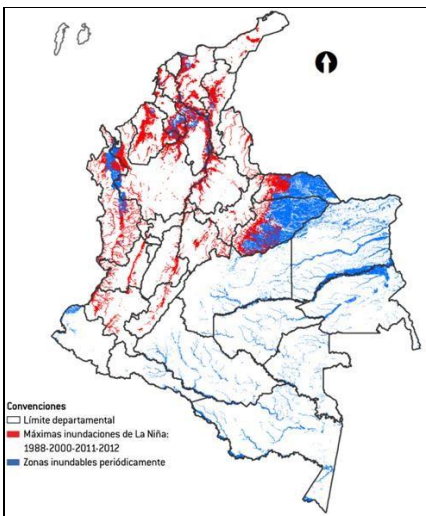


Ilustración 17. Reporte de inundaciones nacionales. Fuente: DNP, (2017)

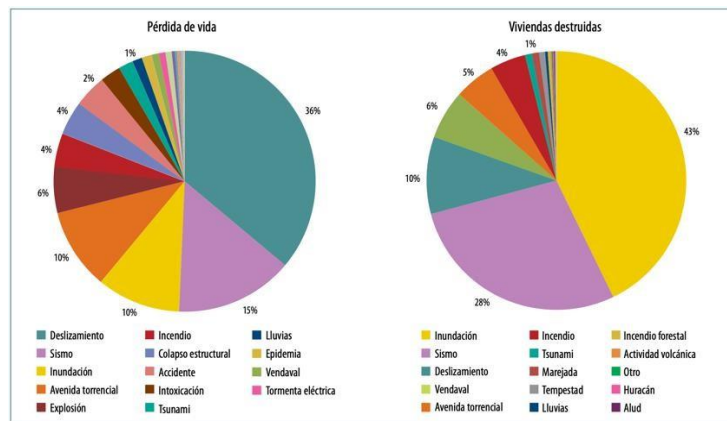


Ilustración 18. Pérdidas por tipo de evento, 1970-2011. Fuente: Banco Mundial, (2012)

Dentro del municipio de Sonsón las áreas afectadas por amenaza de inundación, estas se clasifican en cinco rangos, y de ellos el de mayor amenaza se localiza hacia la región del Magdalena Medio, debido al relieve que predomina allí. De acuerdo con el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (2014), este nivel de riesgo está asociado a las partes medias-bajas de los principales

ríos y quebradas que cruzan el área, especialmente en las áreas donde las pendientes son entre 0% y 5%, constituidas por terrazas aluviales; de igual manera estos sectores se caracterizan por coberturas vegetales de rastrojos y pastos. El porcentaje total del área que presenta alto riesgo por inundación es del 65%, en la cuenca no solo del río La Miel, sino también, de los ríos Samaná, Río Claro, Quebrada La Iglesia, Quebrada La Negra, Quebrada Piedras Blancas, Río Claro del Sur, Caño Negro y El Río Magdalena (ver ilustración 23).

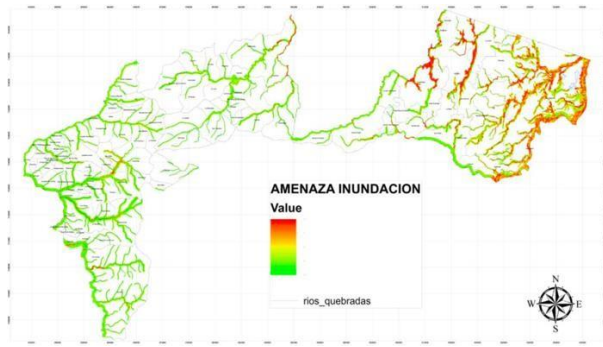


Ilustración 19. Mapa de amenaza por inundación en el municipio de Sonsón. Fuente: Cornare (2012)

Específicamente, para el corregimiento de San Miguel, la amenaza por inundación se ubica en el área urbana en dos puntos, el primero inicia en la intersección entre el río y la vía que sale del corregimiento que conduce hacia la autopista “Medellín – Bogotá” hasta una cuadra después de la sede de la Junta de Acción Comunal; según Cornare, la inundación ha llegado hasta dos cuadras adentro, de la cabecera urbana; el segundo se presenta en el sector “Barrio Nuevo”. Adicionalmente, el río no solo amenaza con inundaciones, también tiene activo procesos erosivos asociados al cauce, entendido como el cambio o alteración o las modificaciones generadas por el río La Miel con mayor impacto cerca del casco urbano, así como en la vía de acceso al corregimiento.

De acuerdo con el PMGRD del Municipio de Sonsón, entre las causas que generan la amenaza por inundación están el cambio de usos de suelo por parte de agricultores y productores, la inadecuada canalización de aguas lluvias, escorrentías y vertimiento de aguas residuales a terrenos de parte de pobladores del corregimiento, la influencia de la generación de energía por parte de la hidroeléctrica, la construcción de nuevas empresas generadoras de energía en las aguas arriba del río la Miel o en otras fuentes hídricas que se conecten con este e incluso la minería.

Según el diagnóstico del POMCA del río La Miel y con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la cuenca, se priorizó el tratamiento de 30 problemas que deben ser solucionados rápidamente, subdivididos en tres niveles: primer nivel ejecución inmediata, segundo nivel ejecución a mediano plazo y tercer nivel ejecución a largo plazo. De estos problemas, los cinco primeros problemas tienen relación directa con la inundación que se presenta en el corregimiento de San Miguel, ellos son:

1. Recurrente afectación de obras de infraestructura y áreas de la cuenca por procesos erosivos y movimientos en masa.

2. Conflictos periódicos en el uso del suelo, por la ocupación de áreas con restricciones ambientales que potencializan condiciones de riesgo y por la falta de incentivos a la conservación
3. Zonas críticas por inundaciones
4. Prácticas culturales inadecuadas que afectan la oferta de bienes y servicios ambientales, falta mayor cultura ambiental
5. Desconocimiento de los impactos acumulativos sobre el sistema hídrico y ecosistemas asociados, por proyectos Hidroeléctricos en la cuenca.

Cualquier solución que se desee implementar para reducir las inundaciones dentro del corregimiento de San Miguel, debe atender estas cinco prioridades del POMCA, e intentando articular una solución, no de punto crítico, sino de cuenca hídrica, de ecosistema.

Po último, en términos de vulnerabilidad de la población afectada, puede decirse que, en general, las viviendas construidas en este corregimiento

*“son casas antiguas, algunas en madera, con un estado muy malo sobre todo de techos y paredes, por su parte las vías de acceso no tienen la estabilidad y las obras de refuerzo, de arte y transversales son escasas lo que hace que están permanezcan en mal estado la mayor parte del tiempo de manera especial en época de invierno” (PMGRD, 2014: 26).*

Los principales afectados son los pescadores y quienes viven de la actividad turística del corregimiento, entendiendo que las crecientes del río y los eventos de inundación hacen que quienes viven de estas dos actividades resulten muy afectados por la disminución de la producción pesquera y el poco personal que visita el Corregimiento. A pesar de la alta vulnerabilidad, el documento exalta la capacidad de integración e integración comunitaria para desarrollar procesos de recuperación conjunta y toma de decisiones, para mitigar el riesgo y minimizar la vulnerabilidad de estas poblaciones.

Adicionalmente el PMGRD aclara que “no existen obras de protección suficientes que protejan el corregimiento de una creciente como jarillones o muros de contención”, lo que hacía vulnerable el corregimiento ante una inundación. En este punto, el documento resalta la fuerte incidencia de la influencia de la actividad minera sobre algunas partes del río La Miel que contribuyen a la sedimentación masiva de las orillas del mismo. La dinámica es tan fuerte que, en el año 2012, Cornare reporto la pérdida de aproximadamente de 30 metros de playa

El 16 de noviembre del 2018, una creciente súbita del río La Miel en el corregimiento destruyó por completo la vía que conduce del corregimiento San Miguel a la localidad vecina de Puerto Triunfo. Adicionalmente las fuertes lluvias provocaron inundaciones en zona urbana del corregimiento. La principal afectación fueron la destrucción de la vía entre el corregimiento de San Miguel y la vía Medellín Bogotá, dejando el corregimiento incomunicado.

La intervención de la obra se realizó construyendo 4 estructuras direccionadoras conformadas en gaviones de un metro de altura, colocados en dos niveles escalonados una longitud de 10 metros. En la zona donde se salió el río, se encontró un hueco de socavación que cubría una longitud de unos 40 m, en un ancho promedio de 20 m y con una profundidad de 4 m. Este hueco se llenó -

mecánicamente - con material procedente del propio río, empaquetado en bolsas "BIG bags" de 1 m de diámetro.

Considerada una infraestructura Gris, dado que se basa en la construcción de un muro de hormigón ubicado a un costado del caserío, permite ver que la medida seleccionada evidencia una falta histórica de políticas de largo plazo y de normativas que definan lineamientos técnicos sobre el concepto de eco reducción aplicado a inundaciones, lo que origina un desconocimiento de la dinámica ecológica de la región y un detrimento del desarrollo sostenible. Es necesario identificar y regular los períodos de retorno para los cuales se deben diseñar y construir los diferentes proyectos y definir los criterios mínimos para las obras de protección y control de inundaciones

Se solicito información tanto a la UNGRD como a la alcaldía del municipio de Sonsón para determinar el modo como se seleccionó este proyecto, argumentando su función, durabilidad, sostenibilidad, beneficios tanto sociales como ecológicos, entre otros, pero no se logro obtener información.

Desde la Eco reducción, el manejo integral de inundaciones exige la combinación del uso de medidas de ordenamiento y gestión territorial para regular y controlar el uso del suelo, además de medidas estructurales (verdes, azul, hibrida, entre otras), y comunitarias. La planificación y manejo del uso del suelo es la medida más efectiva para el manejo de inundaciones; esta estrategia consiste en la definición de actividades compatibles con los tipos o niveles de riesgo por inundación existentes y el establecimiento de zonas de protección ambiental en la margen del río. Existen también medidas físicas o estructurales para reducir el riesgo, entre ellas: el control de la erosión y la reforestación; la realización de obras de mitigación como muros de contención, drenajes, diques, aliviaderos o embalses; la definición de humedales y zonas de pantanos como zonas de amortiguación de crecientes; así como, el desarrollo de proyectos con comunidades, campañas de concientización para el adecuado manejo de residuos sólidos.

## **Pregunta de Investigación**

Desde la Ley 1523 de 2012, Ley 1931 de 2017, el decreto 298 de 2016 y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2017) se brindan lineamientos para la gestión del riesgo de desastres y afrontar las diferentes amenazas detonadas por eventos hidrometeorológicos y; delimitando aún más el enfoque metodológico y territorial de estas políticas públicas, la Unidad Nacional del Gestión del Riesgo de Desastres publica la circular N° 40, donde se brinda un enfoque basado en ecosistemas (Soluciones basadas en la naturaleza y/o Eco Reducción del riesgo de desastres con sus diferentes variables) con el propósito de disminuir las probabilidades de pérdidas de vidas humanas, elementos funcionales y atributos ambientales del territorio que soportan el bienestar colectivo. Sin embargo, entendiendo que un enfoque basado en ecosistemas tiene múltiples enfoques metodológicos y de resultados ¿los municipios cuentan con una guía de elaboración de proyectos de reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas?

### 3. Objetivos

#### Objetivo General:

- Diseñar una Guía de Soluciones Basadas en la Naturaleza y aplicar su metodología, hasta donde sea posible, a un proyecto en ejecución de Reducción del Riesgo en el Municipio de Sonsón, con el propósito de generar un modelo que permita avanzar en proyectos de infraestructura como medida prospectiva que aporten al Cambio Climático y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

#### Objetivo Especifico:

- Precisar los procesos de la Guía de Soluciones Basadas en la Naturaleza, que se deben implementar en las zonas de interés y los que precisan mayor atención, planificando estrategias para la reducción del riesgo de desastres.
- Especificar cuales son las normativas ambientales y de Gestión del Riesgo de Desastres, que se deberían aplicar dentro de la zona, velando por la conservación de los ecosistemas.
- Armonizar la guía de solución basada en la la naturaleza, que permita su implementación y accesibilidad a los Entes territoriales y los actores del Sistema de Reducción del Riesgo como mecanismo para reducir el impacto de cambio climático y aportar desde la infraestructura biológica y de eco-reducción.



## 4. Antecedentes

Con el propósito de avanzar en la construcción del trabajo de grado, se realiza un amplio rastreo sobre las principales propuestas de construcción de guías metodológicas y de construcción de proyectos de reducción del riesgo de desastres que centren sus esfuerzos en la implementación de medidas de adaptación basadas en la naturaleza.

A nivel de nacional se ha construido la “Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Minamb), 2023). Esta guía realiza el análisis, identificación y proyección de medidas para la reducción del riesgo de desastre en el contexto colombiano, haciendo especial énfasis en las zonas marino-costeras, tomando como punto de partida, no los ecosistemas, sino los actores de mayor relevancia en su gestión. El documento genera una aproximación para integrar y escalar las medidas de Eco-RRD en Colombia.

Algunos estudios han presentado una actividad introductoria de soluciones basadas en la naturaleza en Medellín, Antioquia, mencionando el crecimiento poblacional acelerado al pasar del tiempo, lo que ha ocasionado impactos negativos al medio ambiente (Matiz Chicacausa, Pantoja Gómez, 2023). Dentro de este estudio se menciona que las ciudades son las responsables del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan en país, gracias a la expansión urbana acelerada, conllevando a la pérdida de los ecosistemas naturales, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación al recurso hídrico, suelo y aire.

La Comisión Europea, en el 2020 actualizó la definición, para integrar la rentabilidad económica y la coordinación entre los beneficios de los diferentes aspectos ambientales, sociales y económicos, aumentando la variedad y de los servicios ecosistémicos; por lo cual se define como: Soluciones que se inspiran y apoyan en la naturaleza, con una rentabilidad que proporciona beneficios medioambientales, sociales y económicos, (Matiz Chicacausa, Pantoja Gómez, 2023).

La Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, presentó una definición adoptada para Colombia, evidenciando la integralidad de los conceptos de adaptación, resiliencia y bienestar, tanto para los seres humanos como para la biodiversidad, generando medidas que se encuentran encaminadas en restaurar, conservar y utilizar de forma sostenible los ecosistemas de agua dulce, ecosistemas marino-costeros, marino-naturales o ecosistemas que se encuentren ya modificados, que hagan frente a las problemáticas sociales, económicas y ambientales de una forma eficiente y adaptativa, enfocada a la reducción de los desastres, a las pérdidas humanas, a los servicios ecosistémicos y a la resiliencia antes y después de que los eventos de diferentes orígenes amenazantes se materialicen, esto conlleva a una mejor toma de decisiones y a una mejor gobernanza.

Colombia es el segundo país más biodiverso del planeta, albergando niveles altos de endemismos y ecosistemas que no solo brindan servicios ecosistémicos al país, sino a todo el planeta. Uno de los casos a revisar es el de la selva amazónica, siendo el pulmón del planeta y un reservorio de CO<sub>2</sub>, por ende el gobierno colombiano tiene la oportunidad, la responsabilidad y la necesidad de transitar a un crecimiento sostenible, para combatir de una manera eficiente las problemáticas de deforestación de los bosques naturales, que se encuentra concentrada en un 60% en los departamentos del Caquetá, Antioquia, Meta, Guaviare y Putumayo, por lo tanto el gobierno debe

apostar a instrumentos de planificación para una mejor toma de decisiones, una mejor gobernanza, generando alternativas complementarias e innovadoras como lo pueden ser las Medidas Basadas en la Naturaleza. (Matiz Chicacausa, Pantoja Gómez, 2023).

El estudio anterior plantea la revisión de algunos instrumentos de planificación para realizar el análisis de la inclusión de las Medidas Basadas en la Naturaleza al interior de la política en la ciudad de Medellín, donde estos instrumentos se encuentran a una escala nacional, regional y local, encaminados a la gestión ambiental de los territorios y la conservación de la biodiversidad. Los instrumentos son: Política Nacional de Gestión Integral de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), Plan Nacional de Desarrollo (PND), Plan Regional de Desarrollo Departamental “UNIDOS POR LA VIDA”, Plan director de Medellín Valle de Aburrá “BIO 2030”, Plan de gestión “FUTURO SOSTENIBLE”, Plan Municipal de Desarrollo “MEDELLÍN FUTURO”, Política de biodiversidad y servicios ecosistémicos, Plan maestro de espacios públicos verdes (Manual de silvicultura), Plan para la Renaturalización de Medellín (PRUM), Plan de Acción Climática (PAC).

En el marco de las compensaciones ambientales, MinAmbiente, The Nature Conservancy (TNC) y Ecopetrol se unieron para desarrollar propuestas que potencien el impacto de las inversiones ambientales empresariales y ofrecer herramientas para fortalecer la gestión ambiental desde los ámbitos sectoriales y desde las autoridades ambientales (The Nature Conservancy; Ecopetrol; Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021). En ese sentido, formularon una guía que configura como un instrumento importante para incentivar las acciones de uso sostenible en el marco de las compensaciones y la inversión en los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. En este sentido, las acciones sostenibles presentan cierta similitud con las SbN que debe ser abordado.

Portafolio de soluciones basadas en la naturaleza (sbn) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2021). Construyen un portafolio que propone un paquete de medidas con enfoque SbN aplicable a las áreas rurales de Colombia, entendiendo este concepto como las acciones que utilizan el poder de la naturaleza y los ecosistemas para abordar desafíos sociales urgentes como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres. De esta forma, asumen el concepto como un enfoque amplio que aborda diferentes posturas, como por ejemplo solucionar problemas puntuales como la restauración de sitios degradados hasta temas globales como el cambio climático.

El documento hace un fuerte énfasis en que las SbN pueden ser implementadas por personas individuales, grupos de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, agremiaciones comunitarias, sectores privados, productivos o económicos y agentes del estado en representación del sector público o la institucionalidad.

Pero no solo se enfocan en la ruralidad, en el año 2020 publican el texto “Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana primera aproximación para Colombia” (InAlexander von Humboldt Stiftung, Ecologic Institute, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt., 2020). Esta publicación abordar los pasos específicos para apoyar la planificación efectiva, el diseño, el monitoreo y la financiación de las

SbN. Una serie de herramientas, enfoques y estudios de caso apoyan la implementación y consideración de dichos enfoques en el contexto urbano. La guía se dirige específicamente al ámbito colombiano y las crecientes presiones de los desafíos urbanos, como la mala calidad del aire, el aumento de las superficies impermeables y la falta de acceso de las poblaciones urbanas a espacios verdes de alta calidad en todo el país.

La “Guía de formulación de proyectos SbN para la Acción Climática” (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2023) ofrece herramientas y orientaciones paso a paso para la formulación de proyectos de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la acción climática. El documento se enfoca en la construcción de soluciones locales que, a través de análisis de riesgos climáticos y conectividad biológica, generen impactos inmediatos a nivel local que, a su vez, contribuyan a esfuerzos nacionales e internacionales. La guía propone la construcción de proyectos e intervenciones en cuatro pasos. El primer paso es entender el contexto en el que se desarrolla el proyecto. El segundo paso es analizar el alcance del proyecto; el tercer paso, la definición de objetivos específicos (tanto de acciones SbN en campo como de condiciones habilitadoras), indicadores, actividades y estrategias y; el cuarto paso corresponde a la definición del monitoreo y ajuste, para lo cual es necesario identificar los supuestos sobre los que se basa el proyecto; así como los elementos de aprendizaje.

En Chile se está trabajando el “Documento de Alcances: Soluciones Basadas en la Naturaleza” (Comité Científico Asesor de Cambio Climático, 2021) el cual toma como referencia un enfoque ecosistémico basado en la comprensión científica del ciclo del carbono. Para ello definen las SbN como “Soluciones basadas en la naturaleza: acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que proporcionan beneficios para el desarrollo sustentable y la biodiversidad.”

Por su parte, el gobierno español publica el texto “Soluciones basadas en la naturaleza como herramienta frente al cambio climático. Talleres de acción Climática” (Clima, 2021). En la XIII Asamblea General de la Red de ciudades Españolas, celebrada el 9 de marzo de 2020, se aprobó el desarrollo de distintos talleres sobre los temas que los responsables locales consideraron de mayor interés, entre otros, las novedades del Pacto Verde Europeo y el Fondo de Recuperación, la vinculación entre la Agenda Urbana y los retos del cambio climático, la adaptación al cambio climático y las Soluciones basadas en la Naturaleza como herramienta frente al cambio climático o el control de la contaminación atmosférica.

En este sentido, se han desarrollado una serie de talleres que tiene como objetivo informar a las Entidades Locales sobre como las SbN pueden mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos y aumentar la resiliencia al cambio climático de su municipio, contribuyendo a construir municipios climáticamente neutros y resilientes, en un proceso de transición ecológica y justa, basado en un intercambio de experiencias locales, cuyo resultado sirve de ejemplo a otras localidades.

En el Área de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, están trabajando por la gestión del verde urbano y tiene en cuenta que no solo deben conservar el patrimonio natural, sino que deben generar el mayor valor social posible. En este sentido proponen adaptaciones tanto en

la planificación de las nuevas zonas verdes como en la gestión de las ya existentes. Este documento pone a disposición un amplio número de soluciones basadas en la naturaleza que permitan ampliar la red verde a las calles, los edificios o las parcelas vacantes y, en consecuencia, contribuir a que la naturaleza colonice paulatinamente la ciudad y a que los ciudadanos cuenten con espacios naturales de salud en su entorno más cercano. (Madrid, Ayuntamiento, 2023)

En el año 2021 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, publica una guía para Latinoamérica llamada Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Guía metodológica. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, 2021) en el cual promueve la resiliencia climática en áreas urbanas a través de la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la adaptación al cambio climático. Apalancando la experiencia de CityAdapt en 3 ciudades de América Latina: Xalapa, San Salvador y Kingston. A través de esta guía respalda diferentes actores del territorio urbano en el proceso de toma de decisiones con herramientas y ejemplos para aplicar efectivamente las SbN, crear capacidades y facilitar la implementación de estrategias para la planificación y desarrollo urbano.

Con apoyo del gobierno Alemán, Costa Rica publica “Guía Soluciones Basadas en la Naturaleza con medidas y recomendaciones para alcanzar una “Ciudad Verde” dirigido a tomadores de decisión del sector político y económico en el contexto urbano de la Gran Área Metropolitana (GAM)” (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de la República Federal de Alemania, 2021), en la cual se ha fijado el objetivo de llegar a carbono neutralidad para el 2050. Dentro de plan identifica rutas de transformación tecnológica y describe como bajar las emisiones de carbono en diferentes sectores como agricultura, industria, transporte y movilidad, construcción, energía, gestión integral de residuos, y soluciones basadas en naturaleza.

En este contexto, las Soluciones basadas en la Naturaleza aparecen se describen como una herramienta para recuperar y fortalecer la naturaleza urbana, suburbana y urbana. Por un lado, brindan un amplio abanico de posibilidades para abordar los problemas ambientales dentro de un enfoque sistémico, basado en los principios de la propia naturaleza. Por otro lado, brindan diferentes opciones de escala, lo que significa que diferentes SbN pueden ser implementadas por una persona individual, un grupo organizado, una empresa, un gobierno local, una institución pública de escala nacional, o por una alianza de varios de estas.

Como un compromiso con las diferentes acciones para alcanzar la resiliencia bajo el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres publica el texto “Soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de desastres” (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2021), el cual tiene como objetivo generar una línea de conocimiento para aplicar un enfoque viable y centrado en las personas, promoviendo una explicación y unificación de criterios sobre los principales problemas, obstáculos, estrategias de búsqueda de soluciones, recursos y aspectos para una planificación eficaz, conformidad con el Marco de Sendai para la

Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Por otra parte, la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza publica el texto Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN, (UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2020), en el cual, crean un estándar para la definición de SbN, cuya finalidad es dotar a los usuarios de un marco sólido para diseñar y verificar SbN que proporcionen los resultados deseados, al solucionar uno o varios desafíos sociales. El desarrollo de este permite adquirir coherencia en relación con el diseño y la verificación de resultados concretos orientados a soluciones. Garantizando la calidad del diseño y la ejecución, así como llevar a cabo un seguimiento de los resultados y vincular estos con los objetivos globales y una verificación científica

Por su parte desde el Programa Mundial de las Naciones Unidas, se publicó el Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos. ONU, 2018), en él se realiza un diagnóstico del estado del recurso hídrico a nivel mundial, haciendo énfasis en dos aspectos; primero se realiza una evaluación a nivel mundial de la situación actual y las tendencias de la demanda y disponibilidad de agua, reconociendo que la gestión sostenible de los alimentos, la energía y el agua están profundamente interconectados; posteriormente, describe los impactos del cambio de los ecosistemas en los recursos hídricos, haciendo énfasis en el papel de los ecosistemas el agua, la energía y la alimentación.

Por último, el texto Soluciones urbanas basadas en la naturaleza publicado por WWF. Ciudades que lideran el camino 2021 (Fondo Mundial para la Naturaleza, 2021), es un texto que se centra en ocho soluciones basadas en la naturaleza aplicadas con éxito en diferentes partes del mundo, exponiendo cómo las SbN pueden reportar múltiples beneficios para hacer frente a la pérdida de biodiversidad y a la crisis climática, a la vez que mejoran la calidad de vida urbana. El texto tiene como objetivo compartir la importancia de que las ciudades adopten objetivos relacionados con la naturaleza con el fin de contribuir a la restauración de nuestra relación con el mundo natural y cumplir con el objetivo de carbono neutro a 2050

## **Contexto del concepto en Colombia**

Desde hace varias décadas se viene trabajando en un relacionamiento entre la naturaleza y el desarrollo de las urbes, y de allí, han surgido múltiples conceptos que dan cuenta de estos enfoques teóricos, entre ellos, están “Construir con la naturaleza”, “ingeniería con la naturaleza”, “trabajar con la naturaleza”, “trabajar procesos naturales”, “ingeniería ecológica”, “capital natural”, “contabilidad del capital natural”, “enfoque ecosistémico gestión basada en ecosistema”, “infraestructura natural” (UNIRDS, 2021) y “soluciones climáticas naturales”; sin embargo, el concepto que mayor fuerza ha tomado es el de Soluciones basadas en la naturaleza -SbN-.

Se puede rastrear los inicios del concepto en la cumbre de Río en 1991, donde comienzan a surgir nuevos conceptos para incluir una agenda ambiental en los debates internacionales, es allí donde algunos autores identifican el surgimiento del concepto con enfoques previos como el de



Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), centrado en el papel de la biodiversidad en la reducción de los riesgos climáticos, y posteriormente en la COP 5 en Bonn, cuando se propone un enfoque Ecosistémico (Potschin et al., 2016); posteriormente, el Banco Mundial y la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza -UICN- utilizan el término SbN por primera vez a finales de la década de 2000 en el contexto de la mitigación y adaptación al cambio climático (Banco Mundial, 2008; UICN, 2009 en: UNRRD 2021); sin embargo, es después del año 2012 que el concepto es utilizado a nivel científico por pares académicos (UNRRD, 2021)

Por su parte los conceptos de la reducción del riesgo de desastres centrada en los ecosistemas - (RRD-Eco) y la “Adaptación basada en los ecosistemas” (AbE) surgieron en 2008 y 2009 en el contexto del Marco de Acción de Hyogo y las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y, actualmente se asumen los conceptos de AbE y RRD-Eco como sus partes operativas (UNRRD, 2021). La SbN se trata de un término general que abarca una serie de enfoques basados en los ecosistemas para diferentes retos sociales dentro del paradigma del desarrollo sostenible centrando su función en el sistema socioecológico para mitigar múltiples riesgos, mantener las funciones de los ecosistemas y la biodiversidad, mejorar la situación de los servicios ecosistémicos y contribuir al bienestar humano.

Los primeros acercamientos al uso de estos conceptos en Colombia los hace la “Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)” con el enfoque de “mitigación y adaptación basadas en ecosistemas”; y posteriormente en el “Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático” el de “Adaptación basada en Ecosistemas” (AbE), el cual es definido como:

*“La utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. La AbE integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático. Su propósito es mantener y aumentarla capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas” (DNP, 2012: 61)*

Esta definición hace un giro en la política pública, centrando el debate en la protección de los ecosistemas y su biodiversidad. Un año después, se publica la ley de gestión del riesgo de desastres, Ley 1523 de 2012, pero en ella no se habla de ninguno de estos conceptos, se enfoca en la reducción del riesgo de desastres y en la resiliencia.

Posteriormente, en el año 2017, la “Política Nacional de Cambio Climático” (PNCC) y la ley 1931 de 2017 donde se imparten las directrices para la gestión del cambio climático, pero en ninguno de estas dos publicaciones se hace alusión a estos conceptos, en su lugar se usa el de gestión del cambio climático, riesgo asociado al cambio climático, resiliencia, reducción del riesgo de desastres; sin embargo, utilizan conceptos que orientan a esa definición; en la ley 1931 se utiliza el concepto de “acciones de adaptación basada en ecosistemas, y en la PNCC se utiliza el de “servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima” entendido como herramienta para:

proveer servicios ambientales que favorecen la adaptación al cambio climático de los sistemas socioeconómicos, tales como servicios de regulación hídrica y protección contra inundaciones, y

avanzar en el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017: 108)

A pesar de la creciente popularidad de los conceptos SbN, AbE o RRD-Eco-, ni la ley de gestión del riesgo de desastres 1523 de 2012, ni la de Cambio Climático 1931 de 2017 los incluían, ambas leyes asumen, cada una desde su misionalidad, el riesgo, pero con marcos teóricos diferentes, a pesar de que su aplicación compaginaba bajo los conceptos operativos, RRD-Eco, con aplicación en la reducción del riesgo de desastre y, la AbE, con aplicación en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Un año después, estos conceptos ingresan en la política pública colombiana, con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) con la publicación de la “Guía metodológica para la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia” (2018), este documento resalta la importancia de los ecosistemas, sus servicios ecosistémicos y la importancia de una gestión adecuada para la preservación del clima actual y afrontar los problemas sociales, económicos y ambientales.

En línea con esta publicación, el instituto Humboldt publica los textos “Guía para la integración de las soluciones basadas en la naturaleza en la planificación urbana” (2020) y “Portafolio de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia. Primera aproximación para Colombia “(2021); dos años después, se publica la “Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros” (2023); y la UNGRD publica la circular 040 “Recomendaciones para la priorización en la presentación de Proyectos de Eco- Reducción y/o Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Reducción del Riesgo de Desastres” (2023).

El gobierno colombiano, no solo está comenzando a asumir estos conceptos, ya los incluyo en su planificación estratégica a largo plazo, así quedó evidenciado en la formulación de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia -E2050- para cumplir con el Acuerdo de París, en la que se resalta la importancia de incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza como mecanismo para fortalecer las acciones de adaptación al cambio climático.

Actualmente las SbN están en las principales agendas internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030), el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030) y la décadas de acción y resultados en favor del desarrollo sostenible (2020-2030); su uso e implementación cobra cada vez mayor relevancia, pero los instrumentos o guías de implementación aún están por desarrollarse.

## **Definiciones conceptuales**

A pesar de que el concepto de SbN tiene más de 20 años de trabajo, se han presentado 3 grandes definiciones que han marcado en los últimos años el propósito y alcance conceptual. En el año 2015, la Comisión Europea la definía como:

*«Soluciones cuyo objetivo es ayudar a las sociedades a abordar una variedad de desafíos ambientales, sociales y económicos de manera sostenible. Se trata de acciones inspiradas, apoyadas o tomadas de la naturaleza, que utilizan y mejoran las soluciones existentes a los retos, además de explorar soluciones más novedosas. Las soluciones basadas en la naturaleza utilizan las características y los complejos procesos sistémicos de la naturaleza, como su capacidad para almacenar carbono y regular los flujos de agua, a fin de lograr los resultados deseados, como la reducción del riesgo de desastres y un medio ambiente que mejore el bienestar humano y el crecimiento verde socialmente inclusivo» (CE, 2015).*

El concepto coloca en el centro de la discusión los desafíos ambientales, sociales y económicos y para ello se deben realizar acciones inspiradas en la naturaleza con el propósito de reducir los riesgos de desastres, y mejorar el bienestar humano bajo un crecimiento verde socialmente inclusivo; es decir, su centro de atención no es el equilibrio ambiental o la recuperación de los ecosistemas, su centro de atención es la sociedad, y el pensamiento de que la tecnología nos puede salvar de toda consecuencia perversa a la que nos lleve el modelo de desarrollo (Simondon, 2013). Un año más tarde la UICN define las SbN como:

*“Acciones orientadas a proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados abordando los desafíos de la sociedad de manera eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente el bienestar humano y los beneficios de la biodiversidad” (UICN, 2016).*

Es claro que esta definición coloca en el centro del debate la protección de los ecosistemas, independientemente si son naturales o modificados y propone no solo protegerlos y gestionarlos de forma sostenible, sino que también aboga por restaurarlos y; como efecto colateral, mejorar el bienestar humano y los beneficios de la biodiversidad.

En el año 2022, surge un nuevo concepto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente expide una resolución explicando que las soluciones basadas en la naturaleza consisten en:

*“Medidas 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, y reconoce que las soluciones basadas en la naturaleza...” (UNEP, 2022)*

Esta definición es muy parecida a la propuesta por la UICN, sin embargo, es claro que es más detallada al hablar de los ecosistemas, tanto que los describe, y los asume como servicios ecosistémicos que proporcionan soluciones a las dinámicas sociales, económicas y ambientales. Es importante resaltar que esta definición se esfuerza en aclarar su importancia no solo en el bienestar humano y beneficios para la biodiversidad como las anteriores definiciones, en esta

oportunidad añaden servicios ecosistémicos y resiliencia, haciendo énfasis en esa capacidad que deben tener los sistemas para recuperarse

Ahora bien, se debe resaltar un aspecto importante en las tres definiciones, y es que asumen un enfoque ecosistémico, que tiene como propósito la gestión integral de los recursos naturales incentivando la conservación, la restauración y el uso sostenible de manera equitativa, para enfrentar los desafíos sociales, económicos y ambientales. Esta gestión ambiental se realiza a partir de sus conceptos operativos, tanto la ABE como la RRD-Eco utilizan la gestión sostenible de la tierra y, la conservación y recuperación de los ecosistemas. En este sentido, se asumen los conceptos propuestos por UNRRD (2021), y se delimita el alcance de cada uno:

1. **Adaptación basada en ecosistemas: AbE:** El uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Aborda los riesgos naturales relacionados con el clima, los cambios climático medios a largo plazo y las incertidumbres futuras (como la subida del nivel del mar y los cambios en el régimen de precipitaciones) mediante, por ejemplo, la protección de los bosques para ayudar a retener el agua en zonas que se están volviendo más secas.

El objetivo de las intervenciones de AbE es abordar los impactos del cambio climático de evolución lenta y se ajusta a un conjunto específico de condiciones, como los cambios en los patrones de precipitaciones, el aumento de las temperaturas medias y la subida del nivel del mar. También contrarrestan otros impactos del cambio climático, como la distribución cambiante de las especies, las especies invasoras mediadas por el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

2. **Reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas: RRD-Eco:** La gestión sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible y resiliente (Estrella y Salismaa, 2013). Aborda la gestión del riesgo tanto de las amenazas climáticas como no climáticas (como los terremotos, las avalanchas y los tsunamis) mediante, por ejemplo, la protección de los bosques para estabilizar las laderas.

El Objetivo de la RRD-Eco tiende a centrarse en sucesos de aparición rápida y lenta de los que se espera que un sistema se recupere, más que en factores de estrés crónicos e irreversibles a los que deben adaptarse los sistemas, como el calentamiento gradual de las temperaturas, la subida del nivel del mar y el deshielo de los glaciares.

3. **Reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático .** Aborda la gestión de los riesgos climático reduciendo el impacto de las amenazas climáticas naturales y sus consecuencias (como tormentas, inundaciones, deslizamientos de tierra e incendios) mediante, por ejemplo, la recuperación de manglares o marismas saladas para protegerse de las marejadas.

Los tres conceptos hacen parte de la SBN y todos se basa en la comprensión científica de la interconexión entre la naturaleza, la población humana y valora la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Por lo tanto, la gestión contraria a la biodiversidad y a los procesos naturales, como la plantación de monocultivos o la agricultura intensiva, no se considera un enfoque basado en los ecosistemas.

Ahora bien, las SbN así como sus conceptos operativos RRD-Eco, la AbE y la **Reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático**, tienen como objetivo la gestión de conservar, rehabilitar, recuperación y restauración de los servicios ecosistémicos.

El concepto de servicios ecosistémicos incluye lo que tradicionalmente se conoce como bienes ambientales y prestan servicios de aprovisionamiento<sup>3</sup>, estos servicios ecosistémicos se dividen en cuatro categorías (ver tabla 1):

- **Aprovisionamiento:** En este servicio se destaca el Alimento, producto forestal maderable, producto forestal no maderable, recurso genético, ingrediente natural (medicina - cosmético), agua
- **Servicios de regulación:** Se encuentra la calidad del aire, la regulación climática, control erosión, control enfermedades humanas y la purificación agua
- **Servicio de soporte:** se destaca la producción primaria, la formación suelo, la provisión de hábitat para especies, el ciclado de nutrientes, la regulación hídrica y el almacenamiento y captura de carbono
- **Servicios culturales:** se encuentra el enriquecimiento espiritual, la belleza escénica, la inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación, la experiencia estética, la recreación y turismo y el desarrollo cultural étnico

Servicios Ecosistémicos			
Regulación	Aprovisionamiento	Soporte	Cultural
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire</li> <li>• Regulación climática</li> <li>• Control erosión</li> <li>• Control enfermedades humanas</li> <li>• Purificación agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento</li> <li>• Producto forestal maderable</li> <li>• Producto forestal no maderable</li> <li>• Recurso genético</li> <li>• Ingrediente natural (medicina -cosmético)</li> <li>• Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción primaria</li> <li>• Formación suelo</li> <li>• Provisión de hábitat para especies</li> <li>• Ciclado de nutrientes</li> <li>• Regulación Hídrica</li> <li>• Almacenamiento y captura de carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enriquecimiento espiritual</li> <li>• Belleza escénica</li> <li>• Inspiración artística e intelectual</li> <li>• Desarrollo cognitivo</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Recreación</li> <li>• Experiencia estética</li> <li>• Recreación y turismo</li> <li>• Desarrollo cultural étnico</li> </ul>

Tabla 4. Servicios Ecosistémicos. Fuente: Elaboración propia

Estos servicios ecosistémicos son apropiados en cada una de las regiones del país y usados por la sociedad para la creación de sistemas culturales que permiten la creación de la esfera política, social, religiosa, económica, tecnológica y simbólica, y a partir de ellos se organizan en un patrón de desarrollo local, regional o internacional basado en el asentamiento, extracción, producción y consumo.

En este sentido, la gestión medio ambiental ofrece un amplio marco gestión para implementar las SbN y proteger los ecosistemas, partiendo de cinco herramientas para organizar el territorio: Ordenación sostenible de las tierras (OST); gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH); Gestión integrada de zonas costeras (GIZC); gestión de áreas protegidas; Gestión Comunitaria de

<sup>3</sup> No se utiliza el concepto de servicios ambientales pues este último se refiere en general al flujo de materiales, energía e información del capital natural, combinado con capital humano o manufacturado para el bien humano. Los servicios ambientales están también relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido, entre otros, mas no están necesariamente relacionados con los procesos y funciones de los ecosistemas, como sí lo están los servicios ecosistémicos (PNGIBSE, 2012).



Recursos Naturales y Riesgos (CBNRRM) transversal a todas; y Gestión Integrada de Incendios (UNRRD, 2021).

## Ejemplo de aplicación de proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza

A pesar de no tener una definición conceptual clara y mucho menos una guía metodológica, en Colombia desde hace algunos años, se vienen desarrollando proyectos enfocados en SbN, con resultados evidentes. A continuación se describen los principales estudios investigados sobre la aplicación de este enfoque:

### **Estudio 1: Departamento de Córdoba (2015 – 2018).**

**Nombre:** Manglares, Pastos Marino y comunidades Locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región caribe

**Tipo de Ecosistema tratado:** Zonas marinas y costeras (Manglar)<sup>4</sup>

**Objetivo:** Restauración de área de manglar en el Distrito Regional de Manejo Integrado de la Bahía de Cispatá, la Balsa y Tinajones, a través de la limpieza y rehabilitación de caños.

**Metodología:** 1. Se identificaron los caños a intervenir dentro del ecosistema de manglar. 2. Se socializaron con las comunidades de mangleros; 3. La comunidad priorizó los caños de acuerdo a su conocimiento; 4. Se determinó la extensión de los caños a intervenir de acuerdo al presupuesto y el número de asociaciones y se asignaron los tramos de acuerdo a la extensión y dificultad; 5. Se socializó la metodología (Limpieza manual con herramientas de trabajo: picos, machetes, hachas) con las comunidades y las nomas de bioseguridad; 6. Se realizó acompañamiento y seguimiento, antes durante y después de las actividades de limpieza y rehabilitación de los caños, la cual se llevó a cabo de 4 meses.

**Resultado:** Se rehabilitaron 6.238 metros lineales de caño en el ecosistema de manglar, lo que permitió mantener la conexión hídrica del ecosistema con el río, ciénagas, lagunas costeras, manglar, mar, gracias a esto redujeron el riesgo la erosión marino costera en la zona, crearon una barrera contra tormentas y vendavales, generaron provisión de alimentos, así como la captura de carbono y reducción de gases de efecto invernadero lo cual estaría aportando en la mitigación del cambio climático.

### **Estudio 2: Departamento de Bolívar (2016 – 2017)**

**Nombre:** Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de La Mojana<sup>5</sup>

**Objetivos:** 1. Preparación de los planes de restauración ecológica de la comunidad para 40.000 ha de humedales; 2 Abordar las causas subyacentes del uso del ganado en la degradación de los humedales y el excesivo pastoreo; 3 Restaurar 50km de canales de humedales para restablecer el flujo natural del agua en los tres ríos identificados en La Mojana; 4 Participación y apropiación de la comunidad a través de estrategias de reincorporación de los humedales a sus medios de subsistencia; 5 Preparar una guía y un plan de priorización para futuros trabajos de restauración por parte del Gobierno de Colombia.

---

<sup>4</sup> <https://natura.org.co/publicaciones/mapco-manglares-pastos-marinos-y-comunidades-locales-desarrollo-e-intercambio-de-experiencias-de-la-gestion-integral-de-la-biodiversidad-y-sus-servicios-en-la-region-caribe/>

<sup>5</sup> <https://www.undp.org/es/colombia/publicaciones/mejorando-practicas-gestion-agua-comunidades-mojana>

**Metodología:** 1. Priorización e identificación de zonas potenciales; 2. Elaboración de línea base, diagnóstico y caracterización del socio ecosistema; 3. Diseño de herramientas de manejo de paisaje y producción de material vegetal desde el intercambio y apropiación social de conocimientos y semillas nativas adaptadas; 4. Generación de acuerdos de conservación y actas de compromiso; 5. Acondicionamiento de terrenos, cerramiento, siembra e intervenciones puntuales en lotes, trayectos o parcelas identificadas; 6. Mantenimiento, resiembra, vigilancia y monitoreo biológico participativo de intervenciones; 7. Socialización comunitaria en rutas de aprendizaje, presentación de resultados en espacios diversos e intercambio de experiencias con otras comunidades.

**Resultado:** Se garantizo escenarios de resiliencia a largo plazo frente al cambio climático para protegerse de las temporadas de inundaciones y de sequías más largas en La Mojana. Se espera que con esta solución se reestablezca la capacidad natural de los ecosistemas para lograr disminuir de forma significativa la vulnerabilidad de las personas, de las comunidades y de sus activos.

### **Estudio 3: Departamento de Cesar (2018)**

**Nombre:** Reducción de riesgo por inundación - Rio Cesar<sup>6</sup>.

**Objetivo:** Determinar el alcance geográfico de la inundación provocada por el desbordamiento del río Cesar , el río Badillo, el arroyito de Guacoche y la laguna de Guacoche en el sector designado. Decretar medidas estructurales para reducir el riesgo de afectación por los eventos hidrológicos, en los cascos de los corregimientos de Guacoche y Guacochito.

**Metodología:** 1. Se levantó información del medio físico (Topografía, caracterización de las márgenes de los cuerpos de agua objeto del estudio); 2. Análisis hidrológico e hidráulico de la zona aferente al sector objeto del estudio; 3. Se adjuntó información de censo para determinar las poblaciones expuestas a la amenaza por desbordamiento de los cuerpos de agua; 4. Se determinó la interacción entre el comportamiento hídrico, la estructura social y urbana desde el punto de vista de la ocupación por parte de las aguas que están asociadas a las crecientes del río Cesar y río Badillo en el sector de Guacoche y Guacochito.

**Resultado:** Se canalizo el caño Arroyito y se previno la erosión a lo largo de 2.3km, además revestimiento de taludes del caño con vegetación nativa de la zona a lo largo de 3.7km. Se profundizo la laguna Guacoche hasta 2.5m con ayuda de taludes perimetrales que garantizan una relación 1:20 con el fin de incrementar su capacidad de almacenamiento. Para el rio Cesar y rio Badillo se propone el control de erosión marginal a lo largo de 6.6 km en total. Con lo anterior se espera lograr disminuir el riesgo por desbordamiento del arroyito de Guacoche y la laguna de Guacoche. Beneficiando al menos 265 personas.

### **Estudio 4: Departamento de Magdalena**

**Nombre:** Planicies inundables en la cuenca del río Magdalena<sup>7</sup>

**Objetivo:** Recuperar o fortalecer los principales atributos ecológicos de los bosques riparios y garantizar la prestación de servicios ecosistémicos en áreas degradadas con el fin de aportar a la reducción de sedimentos por erosión fluvial.

**Metodología:** 1. Iniciar o acelerar procesos de restablecimientos de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición; 2. Reconstruir la productividad y/o

---

<sup>6</sup> [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/DOC-Conceptual\\_metodologicoEco-RRD\\_2021\\_comp.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/DOC-Conceptual_metodologicoEco-RRD_2021_comp.pdf)

<sup>7</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/335754074\\_Medidas\\_de\\_ecosistemas\\_adaptacion\\_basada\\_en\\_Planicies\\_inundables\\_de\\_la\\_cuenca\\_del\\_rio\\_Magdalena\\_2\\_AUTORES\\_The\\_Nature\\_Conservancy](https://www.researchgate.net/publication/335754074_Medidas_de_ecosistemas_adaptacion_basada_en_Planicies_inundables_de_la_cuenca_del_rio_Magdalena_2_AUTORES_The_Nature_Conservancy)

servicios del exosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales; 3. Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno.

**Resultado:** Se disminuyó la degradación de los bosques riparios aportando a la reducción de sedimentos por erosión fluvial lo que conlleva la resiliencia ecosistémica a eventos hidrometeorológicos extremos como inundación y sequía, lo que mejora la capacidad de retención hídrica del suelo, brinda hábitat para especies, y el aporte de materias primas, entre otros.

### **Estudio 5: Departamento de Boyacá (2018 – 2022)**

**Nombre:** Proyecto AICCA Colombia, Agricultura de Alta Montaña en el Marco de Cambio Climático<sup>8</sup>

**Objetivo:** Promoviendo la implementación del Programa de Extensión Rural y el Proceso de Divulgación y Fortalecimiento de Capacidades en conjunto a las comunidades del Lago de Tota. Desarrollando medidas como la instalación de una Red Meteorológica Participativa, Sistemas de Cosecha de Agua para Riego y procesos de Restauración Ecológica.

**Metodología:** 1 Se realizó un estudio sobre los escenarios de cambio climático analizando las épocas secas y húmedas; 2 En la temporada húmeda se provocan deslizamientos, inundaciones y pérdida de cosechas; 3 En tiempo seco no hay presencia de lluvias aumentando la escasez de agua potable; 4 Con base a esto, se busca comprender la relación entre el sector agropecuario y el ciclo del agua en zonas altoandinas con el fin de generar medidas de adaptación a la crisis climática.

**Resultado:** Aumento en la cobertura vegetal posicionando la restauración ecológica participativa reduciendo la presión hacia los ecosistemas, implementación de Biofertilizantes con el fin de que el suelo contenga la retención de agua, la cantidad de materia orgánica y la nutrición vegetal. Gracias a la cosecha de agua lluvia y riego en la cuenca del Lago de Tota ha permitido el fortalecimiento de los sistemas productivos

---

<sup>8</sup> <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/CV-SbN-CO-003-Es.pdf>

## 5. Marco Teórico

A pesar de los avances en la conceptualización, caracterización y reducción de los riesgos en los territorios, los desastres continúan aumentando, generando más muertes, daños más costosos y deterioro del ambiente. Datos recopilados desde 1980, demuestran como los desastres han aumentado generando mayores pérdidas económicas<sup>9</sup> (ver ilustración 1)

Es importante resaltar que estos desastres están estrechamente relacionados con los eventos hidrometeorológicos. Cerca del 90% de estos desastres están relacionados con este tipo de detonantes, los cuales generan el 74% del total de las pérdidas económicas (Ver ilustración 2). Esta dinámica no es ajena a Colombia, desde 1998, se ha presentado un aumento exponencial en la frecuencia de emergencias relacionadas con el clima (ver ilustración 3). Durante este periodo, los incidentes registrados han generado, en promedio, 2800 viviendas destruidas y 160 personas muertas a causa de los movimientos en masa, las inundaciones y los flujos torrenciales.



Ilustración 20. Aumento de desastres a nivel mundial (DNP, 2019.)

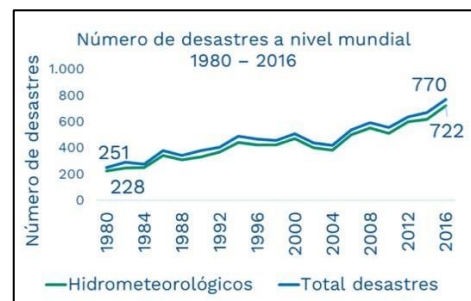


Ilustración 21. Aumento de desastres a causa de evento hidrometeorológicos (DNP, 2019.)

En este sentido, con las inundaciones lentas se estima que originan el 85% del total de las viviendas afectas y el 15% de las muertes registradas en desastres; se estima que los movimientos en masa son el origen de la afectación del 14% de las viviendas, así como del 66% de las muertes registradas; por último, los flujos torrenciales son responsables del 1% de las viviendas afectadas, mientras que son responsables del 19% de las muertes registradas.

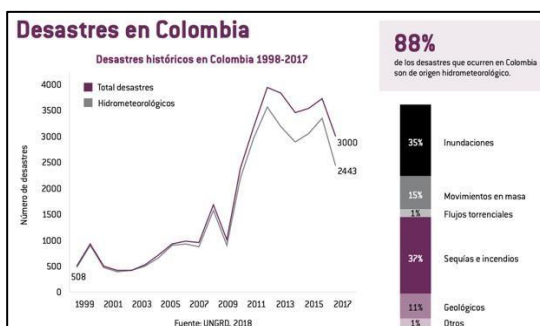


Ilustración 22. Cantidad de desastres en Colombia y la incidencia del clima en ellos (DNP, 2019.)

<sup>9</sup> DNP (2019). Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia.

En ciertos sitios y ante ciertas amenazas una estructura de ingeniería podría mitigar mejor el riesgo, sin embargo, las SbN además de mitigar el riesgo, proporcionan otros bienes y servicios a las comunidades que una estructura dura no presta. Por ejemplo, purificar el agua, provisión de comida, provisión de materiales de construcción, reducción de plagas y enfermedades, etc.,. Las iniciativas basadas en “ingeniería dura” tienden a ser puntuales, la Eco-RRD tiene enfoques más holísticos de gestión del paisaje, entendiendo las causas de la amenaza e incorporando la capacidad de respuesta del ecosistema y de las comunidades.

Cualquier estructura (dura o ecológica) que se utilice para mitigar el riesgo, debe ser diseñada entendiendo el o los riesgos y el contexto local. Por ejemplo, no es lo mismo diseñar una barrera de protección costera en el Caribe, que en el Pacífico que tiene un régimen de mareas mucho más amplio. Colombia Potencia Mundial de la Vida le ha dado importancia a la Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y la Eco-Reducción para las Reducción de Riesgos de Desastres (Eco-RRD) como medidas de reducción del riesgo de desastres que representan un menor costo y una alta eficiencia para limitar los riesgos de desastres actuales. Por esta razón se considera de suma importancia trazar un procedimiento sistemático que pueda ser de reproducción y transferencia del conocimiento a los diferentes sectores para la presentación de proyectos de SbN y Eco-RRD.

En el Banco de proyectos de Intervención Correctiva de la Subdirección de Reducción del Riesgo de la UNGRD se cuenta con una guía de presentación de proyectos, cuyo objetivo es servir de instrumento orientador a los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres, asociaciones de los mismos y esquemas asociativos territoriales previstos en la ley, para presentación de proyectos de intervención correctiva del riesgo ante la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de desastres-UNGRD-. Esto con el fin de gestionar recursos de cofinanciación ante el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-FNGRD, en el marco de concurrencia y subsidiaridad definidas en la ley 1523 de 2012; guía que se encuentra articulada con el PND 2022-2026 y promueve la formulación de proyectos utilizando técnicas de intervención basadas en la naturaleza.

Las SbN para la Gestión del Riesgo, o Eco-RRD deben ser diseñadas entendiendo los contextos locales, tanto entendiendo los riesgos y amenazas, como los ecosistemas y servicios que estos prestan a nivel local.



## 6. Metodología

El marco metodológico seleccionado para este trabajo toma como referencia la investigación cualitativa, y el método de investigación acción, el cual busca contribuir a la solución de situaciones problemáticas haciéndolas prácticas en el contexto estudiado y que, necesitan ser transformadas; es decir, las personas que conviven con los problemas en cuestión; de esta forma, los participantes se involucran en el proyecto de investigación y se comprometen con el cambio brindando soluciones. Es importante resaltar que, a medida que avanza la investigación se observan cambios en los actores involucrados y su contexto, de igual forma, el investigador también sufre cambios en su parte, profesional al vivir esta experiencia. (Calderón Vallejo & Calle Piedrahita, 2018)

Este marco de entendimiento permite abordar la compleja red de variables que se entrecruzan en la cotidianidad entre los actores interesados en la construcción de una guía para implementar SbN y un interés en común. La implementación de esta herramienta permite recolectar, analizar y vincular datos de acuerdo a la perspectiva o percepción de los actores involucrados y comprender las dinámicas que permitan presentar una herramienta útil en el contexto. La flexibilidad del método cualitativo, permite ajustar el diseño metodológico de acuerdo a los datos que se van construyendo (Monje Álvarez, 2011, Ramos, 2015), por lo tanto, el procedimiento y las técnicas de recopilación de información están diseñadas pero no son un determinante dentro del proceso de construcción.

De esta forma, se han planteado cuatro fases de desarrollo del proyecto: la primera, la revisión bibliográfica sistemática (Causas de materialización de fenómeno amenazante, clasificación de ecosistemas, mapa de actores involucrados, estrategias de intervención, criterio para evaluación de alternativas, impacto esperado en los servicios ecosistémicos); la segunda, la realización de entrevistas semiestructuradas; la tercera, sistematización de la información recopilada que permita comprender la forma de abordar la guía dentro de la formulación de proyectos en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, en el contexto colombiano; y la cuarta, vinculación con la Metodología General Ajustada (MGA) para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia

**Fase I.** Revisión bibliográfica sistemática: Durante esta fase se rastreará, recopilará y sistematizará información concerniente a:

- Causas de materialización de fenómeno amenazante: Se realizará una lista de las principales amenazas que causan desastres en Colombia y los principales detonantes. Con ello se espera determinar las causas que se deben prevenir o reducir
- Clasificación de ecosistemas: Se debe establecer la forma como se entenderán los ecosistemas en Colombia, para ello se requiere información construida por el Ideam y la base de datos propuesta por la UNRRD o la UNCI.

- Mapa de actores involucrados: Se debe comprender como funciona la estructura de gestión del riesgo de desastres que activa las diferentes acciones tanto para reducción como para atención.
- Estrategias de intervención: Se debe establecer los tipos de estrategias y desde allí establecer en qué consisten las medidas estructurales y no estructurales que deben implementarse en las medidas de eco-reducción y, posteriormente recopilar información de proyectos desarrollados que las hayan implementado con éxito.
- Criterio para evaluación de alternativas: Se deben establecer un sistema de evaluación de medidas basado en criterios como:
  - o 1. Responden eficazmente a los desafíos sociales.
  - o 2. Diseño adaptado a la dimensión.
  - o 3. Ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas.
  - o 4. Económicamente viables.
  - o 5. Equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios.
  - o 6. Gestión de forma adaptativa, con base en datos.
  - o 7. Sostenibles e integrables en un contexto jurisdiccional adecuado.
- Impacto esperado en los servicios ecosistémicos: A pesar de las limitantes de este punto, al no contar con el apoyo de profesionales forestales, ecólogos, agrónomos o ambientales, se buscará información secundaria que permita comprender a grosso modo los posibles impactos de las medidas implementadas.

**Fase II.** Las entrevistas semiestructuradas son una técnica útil para obtener información fidedigna, acerca de cómo los actores perciben, actúan y reconstruyen el sistema de representaciones sociales en su contexto (Calderón Vallejo & Calle Piedrahita, 2018). La flexibilidad de la entrevista semi estructurada permite el manejo de la información recolectada y su capacidad de fortalecer los procesos de diálogo y la construcción de vínculos epistemológicos de carácter dinámico. Inicialmente se contempla la realización de 10 entrevistas a profesionales con los siguientes perfiles:

- Técnico de oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, secretaria de Medio Ambiente o Planeación Municipal
- Técnico de oficina de una Corporación Autónoma Regional
- Técnico de oficina de Planeación Departamental
- Técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Técnico de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
- Tomador de decisión de oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, Secretaria de Medio Ambiente o Planeación Municipal
- Tomador de decisión de oficina de una Corporación Autónoma Regional

- Tomador de decisión de oficina de Planeación Departamental
- Tomador de decisión del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Tomador de decisión de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Las preguntas de las entrevistas se construirán cuando se haga la revisión bibliográfica y se definan variables de investigación para profundizar en campos de conocimiento específico.

**Fase III.** Sistematización de la información: El ordenamiento y clasificación de todos los datos e información, se organizarán bajo criterios y categorías para formar relaciones entre tópicos de interés. La información se organizará de tal forma que permita sintetizar y agrupar los datos obtenidos a través de las entrevistas semiestructuradas y la revisión bibliográfica.

**Fase IV.** Implementación con la Metodología implementada por la UNGRD para presentar proyectos de reducción del riesgo de desastres: Entendiendo que casi todos los municipios del país deben presentar sus proyectos de reducción del riesgo de desastres a la UNGRD, se realizará un flujograma de los pasos que se debe hacer dentro de esta metodología y, desde allí, homologar los pasos para formular la guía.

## 7. Cuerpo del Trabajo

### 7.1 Encuesta

Toda encuesta parte del sesgo del diseñador de la herramienta, en este sentido, se parte del hecho que no se puede fiar de la opinión de alguien que no conoce sobre lo que se le esta preguntando. Así, las soluciones basadas en la naturaleza son un concepto relativamente nuevo en el común de la gente, incluidas las personas que trabajan la GRD, por tal motivo, de las 19 preguntas realizadas, se dividen en bloques para interpretar las opiniones del publico encuestado, y desde allí determinar el grado de conocimiento del tema y su aporte en la construcción de la guía.

Igualmente es conveniente aclarar que también se trabaja con el no dato, es decir, en la medida que se evidencia que las personas no saben mucho del tema o se detectan vacíos, se toma como información relevante sobre los puntos donde se debe enfatizar para volver más didáctico y comprensible el lenguaje de la guía. La encuesta se realizó a 16 personas que, por cercanía, se tenía conocimiento que saben de gestión del riesgo de desastres ya sea porque laboran o han laborado en el tema o son estudiantes que se están formando en el área.

#### **BLOQUE 1:**

Las 8 primeras preguntas están relacionadas con la identidad de la persona, donde se busca establecer el tipo de relación profesional del encuestado con la GRD

1. Nombre completo
2. Cargo
3. Entidad/autoridad que representa
4. ¿Cuántas personas integran su equipo de trabajo?
5. ¿Sabe qué es la gestión del riesgo de desastres?
  - Si
  - No
6. ¿Sabe qué son las medidas de eco reducción?
  - Si
  - No
7. ¿Cuáles son los instrumentos de planificación territorial de su municipio?
  - EOT, PBOT, POT
  - POMCA
  - Plan de gestión del Riesgo
  - Plan de Desarrollo Municipal
  - Todas las anteriores
8. ¿Cuáles son los componentes principales de la gestión de riesgo de desastres?
  - Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres
  - Prevención, mitigación y manejo de desastres
  - Mitigación y manejo de desastres
  - Ninguna de las anteriores

De este bloque de preguntas se interpreta lo siguiente:

De los 16 participantes 6 pertenecen a instituciones educativas, 4 trabajan en el área de la GRD y 4 obedecen a instituciones ajenas a la GRD y no son estudiantes. Todos los encuestados tienen

personal a su cargo, lo que indica una carga de responsabilidad al tomar decisiones administrativas; y pesar de que todos afirman conocer sobre GRD, la mitad de los participantes no conocen el concepto de “eco reducción”.

Ahora bien, en cuenta a los mecanismos de planificación territorial, el 50% de los participantes identificaron eficientemente los instrumentos de planificación territorial de los municipios, y solo el 37% de ellos conocen los 3 procesos de la GRD enmarcados en la Ley 1523 de 2012; es decir que, es probable que entre el 50 y el 37% de los encuestados conozcan bien del tema, mientras que el otro 50% o 63% no lo manejen bien.

## **BLOQUE 2:**

El segundo bloque de preguntas (aunque en la encuesta no están en este orden) está relacionado con experiencia de los participantes en la planificación territorial y la toma de decisiones para gestionar proyectos de GRD y el manejo de desastres, entendiendo que muchas personas tienen amplia experiencia en manejo, pero no en conocimiento y reducción del riesgo. Es importante diferenciar esto, dado que las SbN hacen parte del proceso de reducción, un tema no muy conocido a fondo

9. ¿Cuáles es el principal criterio para definir la implementación de un proyecto de infraestructura?
  - Económico
  - Ambiental
  - Político
  - Religioso
10. ¿Cree que los instrumentos de planificación territorial están articulados para beneficiar, mitigar el riesgo y apoyar a la población en caso de materialización del riesgo de desastres?
  - Si
  - No
11. ¿Cree usted que al realizar un estudio de sostenibilidad ambiental en un proyecto se analizan los componentes sociales, ambientales y económicos?
  - Si
  - No
12. ¿Qué medidas utiliza en el sistema de alertas tempranas y emergencias?, mencione tres opciones
  - 1-
  - 2-
  - 3-

De este segundo bloque de preguntas se interpreta lo siguiente:

A la primera pregunta *¿Cuáles es el principal criterio para definir la implementación de un proyecto de infraestructura?*, el 50% de los encuestados consideran que es ambiental, hay un empate con el 18.5% económico y ambiental, 18,5% solo económico y 12% económico, político y ambiental. Esta pregunta está enlazada con la segunda, *¿Cree que los instrumentos de planificación territorial están articulados para beneficiar, mitigar el riesgo y apoyar a la población en caso de materialización del riesgo de desastres?* En este caso, llama la atención que, solo el 31% de los encuestados consideran que no están articulados los planes, mientras que el 69% dicen que sí, e incluso afirman que están unidos para mitigar el riesgo y apoyar la población en caso de materializarse el riesgo. Las dos primeras preguntas dejan ver que la mayoría de los



encuestados pueden saber de gestión del riesgo, pero no tienen claras; ni la toma de decisiones, ni la ejecución en la formulación de los Planes municipales

Las siguientes dos preguntas buscan comprender, en los encuestados, el alcance de la GRD. A la pregunta *¿Cree usted que al realizar un estudio de sostenibilidad ambiental en un proyecto se analizan los componentes sociales, ambientales y económicos?*, todos afirman que sí lo incluye; y a la pregunta de *¿Qué medidas utiliza en el sistema de alertas tempranas y emergencias?*, solo un participante reconoció no saber del tema, los otros dieron respuestas muy acertadas confirmando que conocen del área de manejo del riesgo.

En conclusión, de este segundo bloque se puede interpretar que los encuestados conocen de manejo de emergencias, pero tienen falencias en la comprensión de la GRD desde la planificación

### **BLOQUE 3.**

El tercer bloque de preguntas está relacionado con implementación de la reducción del riesgo de desastres.

13. ¿Considera usted que el sistema de gestión de riesgo municipal, departamental y nacional tienen falencias en la implementación de medidas encaminadas a reducir el riesgo de desastre?
  - Sí
  - No
14. Si contestó de manera positiva a la anterior pregunta, mencione tres falencias:
  - 1-
  - 2-
  - 3-
15. ¿Qué factores considera más importantes al tomar una decisión sobre la reubicación? (Selecciona todas las opciones que correspondan)
  - Seguridad
  - Acceso a servicios básicos
  - Vínculos familiares y comunitarios
  - Oportunidades de trabajo
  - Calidad de vida

Ante la primera pregunta del bloque, el 18% de los participantes consideran que no hay falencias en la implementación de medidas de RRD, mientras que el 82% considero que si las hay; incluso en la siguiente pregunta, “menciones tres falencias”, brindan respuestas muy acertadas a las vividas en las dinámicas de las oficinas de GRD municipales.

Ahora bien, ante la tercer pregunta, un verdadero acertijo en la GRD y que puede tener mucha relación con los procesos de SbN, las respuestas fueron muy divididas: 12.5 % Seguridad, Acceso a servicios básicos, Calidad de vida; 6% Acceso a servicios básicos, Calidad de vida; 6% Seguridad; 18% Seguridad, Acceso a servicios básicos, Vínculos familiares y comunitarios, Oportunidades de trabajo, Calidad de vida; 6% Acceso a servicios básicos; 24% Seguridad, Acceso a servicios básicos, Oportunidades de trabajo, Calidad de vida; 6% Calidad de vida; 6% Acceso a servicios básicos

#### BLOQUE 4

Este bloque está relacionado directamente con la implementación de medidas de eco reducción por lo que es el más importante para construir la guía de implementación de reducción del riesgo de desastres bajo un enfoque de eco reducción.

16. ¿Conoce usted la diferencia entre medidas de eco reducción y adaptación basada en eco sistemas?
- Si
  - No
17. ¿Conoce usted la implementación de medidas de reducción del riesgo de desastre, denominadas azul, gris o verde?
- Si
  - No
18. ¿Qué tipo de obras de mitigación de riesgos estaría de acuerdo con que se realicen en una zona de riesgo? (Seleccione todas las opciones que correspondan)
- Muro de contención
  - Mallas de protección alrededor del río
  - Reforzamiento de estructuras existentes
  - Análisis de contexto para brindar equilibrio ecosistémico
  - Canalizar las cuencas hídricas
  - Deforestar para controlar las laderas
  - Realizar rellenos para estabilizar laderas
  - Construir bajo norma NSR10
  - Realizar mecanismos de adaptación en zonas de alto riesgo
19. ¿Considera usted que la implementación de medidas de eco reducción puede ejecutarse posterior a la emergencia?
- Si
  - No

En este punto ya se ha identificado que aproximadamente, el 30% de los encuestados tienen un conocimiento sobre mecanismos de eco reducción, de demás intuyen la temática e intentan contestar desde esa posición. Por ello, la primera pregunta no es si conoce sobre eco reducción (todos dirían que sí) sino *¿Conoce usted la diferencia entre medidas de eco reducción y adaptación basada en ecosistemas?* Solo el 32% dice conocer la diferencia.

Ante la segunda pregunta *¿Conoce usted la implementación de medidas de reducción del riesgo de desastre, denominadas azul, gris o verde?* El 43% dicen conocerlas. Llama la atención que el porcentaje de identificación de medidas azul, gris y verde sea más conocido que comprender la diferencia entre AbE y eco reducción. Una explicación lógica sería que, las personas conocen los conceptos porque en el gremio de los arquitectos e ingenieros civiles son muy utilizadas

Ante la tercera pregunta del bloque, y hablando de eco reducción se preguntó *¿Qué tipo de obras de mitigación de riesgos estaría de acuerdo con que se realicen en una zona de riesgo?* Llama la atención que, en todas las respuestas de los encuestados incluyeron muros de contención o construcciones bajo norma NSR10, algo que sorprendió, entendiendo que la eco reducción tiene otra característica. Dentro del cuestionario, esta fue la respuesta más desconcertante, dado que

todos los encuestados aún tienen en su percepción que la eco reducción se debe realizar con cemento<sup>10</sup>.

Por último, se quería indagar sobre la implementación de medidas de reducción de riesgo posterior a un incidente, muy asociado al concepto de recuperación resiliente y el 69% de los encuestados contestaron que sí se pueden ejecutar

### **Resultados de la encuesta**

A pesar de que todos los encuestados fueron escogidos por tener conocimiento de causa de que saben de GRD y, ellos mismos afirmaron conocer sobre GRD, el 50% reconoció que no sabe que son medidas de eco reducción; incluso, solo el 37% de ellos identifico correctamente los tres procesos de la gestión del riesgo: conocimiento del riesgo de desastre, reducción del riesgo y manejo del desastre.

También se evidencio que, a la pregunta de manejo de desastre, identificaron la respuesta correcta, mientras que en la de planificación y toma de decisiones, las respuestas son más variadas. En el tercer bloque de preguntas el 81% de los encuestados identificaron las principales falencias en la implementación de medidas de RRD y evidenciaron la complejidad de un proceso de reubicación. Sin embargo, en el cuarto bloque, solo el 32% reconocen la diferencia entre AbE y eco reducción, pero reconocen la importancia de la implementación de medidas de reducción posterior a la materialización del incidente

Estos insumos se tuvieron presentes en la construcción de la guía, buscando un lenguaje sencillo a pesar de que su principal publico son expertos en GRD y funcionarios públicos tomadores de decisiones con amplia experiencia. También se percibió una confusión entre los límites legales entre la GRD (ley 1523 de 2012) y las medidas de adaptación de cambio climático (ley 1931 de 2017), por lo que se unieron conceptos fáciles de interpretar y ejecutar.

---

<sup>10</sup> Estas respuestas dan a entender que los encuestados no conocían el concepto de Eco reducción, por lo que se plantea que hubo una mala formulación de la pregunta.

## **8. Guía integral para proponer soluciones basadas con medidas de eco reducción**

Actualmente, la mayor parte de los ecosistemas del planeta se encuentra bajo la influencia humana. La relación Naturaleza – Cultura que plateaba Ángel Maya debe presentar una degradación significativa al hábitat humano, debido a los impactos negativos sobre la diversidad biológica, basado en el uso irracional de los servicios ecosistémico. Las soluciones basadas en la naturaleza buscan subsanar una ruptura que se ha mantenido continúa en el desarrollo de la sociedad industrial capitalista, por lo que busca replantear un equilibrio que permita a los ecosistemas recuperar algo de la dinámica que han perdido. En este sentido, los disturbios y causas que han producido estas transformaciones son entendidas como un evento discreto relativamente bien delimitado en el tiempo que altera la estructura, composición y funcionamiento de un paisaje, un ecosistema, una comunidad o una población y cambia la disponibilidad de recursos y el ambiente físico (Pickett y White, 1985: en Min Ambiente, 2015)

Ahora bien, es necesario comprender que los disturbios de origen natural (por ejemplo, la erosión) son un proceso ecológico permanente de importancia primordial en la dinámica de los ecosistemas, mientras que las perturbaciones antrópicas alteran la dinámica y composición de estos, por lo que buscar una resiliencia en el ecosistema es algo mucho más complicado. Mediante la aplicación de las SbN, específicamente las medidas enfocadas en la Eco reducción, se pretende insertar medidas que plantean recuperar un equilibrio entre las medidas de reducción del riesgo de desastres, las perturbaciones que afectan la estructura, composición y función de los ecosistemas, para posteriormente determinar el modelo de ocupación del área

En este sentido, para determinar el tipo de medida de eco reducción, abordar la restauración, es fundamental comprender el funcionamiento del sistema ecológico, así como el tipo y las causas del fenómeno amenazante. En este sentido, es importante comprender que un disturbio es un evento no planeado, de origen natural o antrópico cuya severidad dependerá del tipo, magnitud y frecuencia de la amenaza y cuya composición estructura y funcionamiento de los ecosistemas, así como el desarrollo de un municipio, altera el hábitat humano, poniendo en riesgo, las vidas y el patrimonio de las personas.

Los principales motores de transformación de los servicios ecosistémicos y pérdida de biodiversidad en Colombia (ambos requeridos para mejorar la calidad de vida del ser humano) son la transformación y pérdida de ecosistemas, la sobreexplotación de recursos biológicos, las invasiones biológicas, la contaminación y el cambio climático (Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, 2012). Los procesos que definen estas causas de transformación operan de forma simultáneamente, y en muchas ocasiones los fenómenos amenazantes son un producto de estas dinámicas, lo que reviste de complejidad encontrar las causas subyacentes de los riesgos y se descargan toda la responsabilidad en los detonantes de las amenazas, como es el caso de las lluvias y su estrecha relación con los movimientos en masa.

Considerar la ecología en las SbN es fundamental desde las fases iniciales de cualquier intervención, ya que permite comprender los procesos que irrumpen en su dinámica, así como las interacciones entre la biota, la geomorfología, los suelos, la hidrología, y los procesos que giran alrededor del uso de la tierra (naturales y antrópicos), que en conjunto determinan el estado actual

del ecosistema (Plan Nacional de Restauración, 2015). En este sentido, los procesos sociales del uso del suelo, el modelo económico (extractivista) de los gobiernos de turno, así como las condiciones actuales y las necesidades locales de las comunidades hacen que las principales medidas de eco reducción este enmarcadas en diferentes objetivos, por lo que la metodología para la implementación de medidas de eco reducción deba seguir los siguientes pasos:

1. Conocimiento del Problema
2. Respuesta inicial
3. Definición de la estrategia
4. Diseño de la medida de protección
5. Metodología presentación de proyectos UNGRD

La implementación de las SbN, asociadas a protección de ecosistemas, puede tener una escala de intervención amplia que involucre uno o varios municipios, por lo tanto, la aplicación de las medidas no debe verse solo como la intervención de un punto específico sino como una cadena de intervenciones que pueden realizar diferentes actores en torno a una misma problemática. De esta forma, los artículos 12 y 13 de la ley 1523 de 2012, establece que los gobernadores son conductores del sistema en su nivel territorial, y deben responder por la implementación de los procesos de GRD en el ámbito de su competencia territorial, bajo los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva en los municipios de su departamento.

Ahora bien, de acuerdo al artículo 14 de la ley 1523 del 2012, “el alcalde, como conductor del desarrollo local, es el responsable directo de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el distrito o municipio”; y así mismo, “Los alcaldes y la administración municipal o distrital, deberán integrar en la planificación del desarrollo local, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo de desastres, especialmente, a través de los planes de ordenamiento territorial, de desarrollo municipal o distrital y demás instrumentos de gestión pública.

A continuación, se describe cada uno de los 5 pasos para aplicar la guía de implementación de Eco-reducción con énfasis en la protección de los servicios ecosistémicos y su dinámica ecológica

## **PASO 1 Conocimiento del Problema**

Para establecer una línea base de conocimiento de la dinámica del problema se deben realizar dos actividades: “**Detección**” e “**Identificación del Problema**”

**Detección:** La detección de las amenazas y vulnerabilidades es esencial para reducir los impactos de un incidente, la identificación temprana permite a los diversos actores del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres permite responder de forma proactiva y prospectiva y tomar medidas para detener o minimizar el impacto de la amenaza, para ello se proporciona una clasificación de amenazas de acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (2017) (ver tabla 2)

En este sentido, se debe tener un sistema de alarmas que permita estar informado de los diferentes incidentes sintomáticos o subyacentes que se presente en el territorio y puedan originar un evento



adverso, por lo que se recomienda al menos, verificar estas fuentes de información (ver tabla 3 antes y/o después de presentarse un evento para tener un conocimiento más profundo de las causas de los incidentes.

	Aluvión.
	Deslizamiento.
1. Hidrometeorológicos	Avenida torrencial.
	Avalancha.
	Alud
2. Hidroclimáticos	Sequías
	Inundaciones lentas
	Vendaval
	Nevada
3. Meteorológicos	Tornado
	Tormenta eléctrica • Granizada
	Helada
	Ola de Calor
	Nebina
4. Hidrometeorológicos	Inundación
	Creciente súbita
5. Meteorológicos	Huracanes
	Tormentas tropicales • marejadas
	Mar de leva
6. Meteoropiroecológicos	Incendios forestales
	M. Masa
7. Fenómenos geológicos	Sismos
	Tsunamis
	Volcanes
8. Antropicos no intencionales	R. Tecnológico (NATECH)
	Cambio Climático

Tabla 5. Clasificación de fenómenos amenazantes.  
Fuente: Elaboración propia

POT o esquema territorial - EOT	<a href="https://www.colombiaot.gov.co/pot/">https://www.colombiaot.gov.co/pot/</a>
Plan de Desarrollo Municipal	
Plan de Desarrollo Departamental	
Plan municipal de gestión del riesgo	
Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT)	
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	
Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)	
Planes de manejo de áreas protegidas	<a href="https://www.parquesnacionales.gov.co/entidad/planes-de-manejo-areas-del-spnn/">https://www.parquesnacionales.gov.co/entidad/planes-de-manejo-areas-del-spnn/</a>
Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas	<a href="https://www.colombianmapas.gov.co/?c=108,74461047850922,-12,754584118409193,-">https://www.colombianmapas.gov.co/?c=108,74461047850922,-12,754584118409193,-</a>
Directorio Coordinadores Departamentales y Municipales de GRD	<a href="https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Directorio-Coordinadores-Gestion-de-Riesgo.aspx">https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Directorio-Coordinadores-Gestion-de-Riesgo.aspx</a>
Monitoreo sobre cambio climático para zonas costeras del país	<a href="http://climares.inveemar.org.co">http://climares.inveemar.org.co</a>
Verificar si existen reportes de la comunidad, medios de comunicación o experiencia de primera mano, que alerten sobre este fenómeno en la jurisdicción	
Revisar documentos de diagnósticos realizados a nivel nacional, regional o local por entidades científicas, académicas o consultores especializados en la materia en el ámbito de la jurisdicción del ente territorial.	
Revisar existencia de Estudios y/o propuestas para gestionar amenazas específicas para cada jurisdicción	
Revisar bases de datos de autoridades nacionales y locales como el Desinventar, o el sistema de respuesta local	

Tabla 6. Fuentes de consulta de los principales fenómenos amenazantes en el territorio. Fuente: Elaboración Propia

- Verificar si existen reportes de la comunidad, medios de comunicación o experiencia de primera mano, que alerten sobre este fenómeno en la jurisdicción.
- Realizar un análisis de los diferentes instrumentos de planificación y/o ordenamiento tanto territorial como ambiental, entre los que se destacan el POT o esquema territorial - EOT, Plan de Desarrollo Municipal o Departamental, Plan municipal de gestión del riesgo, PIGCCT
- Revisar documentos de diagnósticos realizados a nivel nacional, regional o local por entidades científicas, académicas o consultores especializados en la materia en el ámbito de la jurisdicción del ente territorial.
- Revisar existencia de Estudios y/o propuestas (de grados académicos) para gestionar amenazas específicas para cada jurisdicción.
- Revisar bases de datos de autoridades nacionales y locales como el Desinventar, o el sistema de respuesta local

**Identificación de la problemática:** Identificar un problema consiste en darse cuenta de que existe una anomalía y que podemos brindarle una solución, sin embargo, no solo es importante detectar el problema, sino que debe enunciarse y valorarse correctamente. Por tal motivo, y entendiendo que la materialización de una amenaza que ponga en riesgo la vida de personas o altere la normalidad de una comunidad, demanda los servicios de atención de forma inmediata de la alcaldía, por lo que posterior a una atención humanitaria reactiva (cuerpo de bomberos), la principal acción a realizar es la de hacer un inventario del impacto. De esta forma se propone como mínimo realizar el siguiente inventario:

**Inventario de la viviendas, infraestructura vital y ecosistemas afectados:** Parte de la solución que se brinde a un disturbio antrópico o natural dependerá de la cantidad de actores involucrados (grupos de presión como empresas, organizaciones de la sociedad civil, entre otros) afectadas directamente por el incidente, en este sentido es necesario determinar el impacto (ver tabla 4).

Daños. Destrucción parcial o total de infraestructura, activos físicos, equipos, acciones y capital construidos o naturales							
Sectores afectados del municipio	Nivel de daño				# de edificaciones	Precio por unidad (USD)	Daño USD
	Menor (-5%)	Moderado (Entre 6 y 19%)	Grave (entre 20 y 49%)	Severo (+50%)			
Tipo A. Mampostería							
Tipo B. Prefabricados							
Tipo C. Tapia							-
Tipo D. Material perecedero							-
Tipo E. Híbrido							-
Vías Primarias							
Vías secundarias							-
Infraestructura Vital							
Aérea ecosotemica afectada							

Tabla 7. Clasificación de fenómenos amenazantes. Fuente: Adaptado del formato de Análisis de Necesidades Post Desastres -PDNA<sup>11</sup>

**Inventario de las personas afectadas:** También es necesario determinar la cantidad de personas afectadas directamente por el incidente, entendiendo que algunas soluciones como relocalización pueden presentar cierta viabilidad cuando la población es poca (ver tabla 5).

Personas afectadas							
Sectores Afectados	Mujeres	Niños	Niñas	Adolescentes	Hombres	Victimas	Desaparecidos
Sector 1							
Sector 2							
Sector 3							
Sector 4							
<b>TOTAL</b>							

Tabla 8. Clasificación de personas afectadas. Fuente: Elaboración Propia

**Inventario de la comunidad perjudicada:** Es importante determinar la demanda humanitaria ante el incidente para poder brindar una medida de eco reducción garantizando una recuperación resiliente, con el propósito de bajar los niveles de vulnerabilidad ante una intensificación del riesgo materializado, así como ante posibles riesgos concatenados (ver tabla 6).

Evaluación de Necesidades			
Necesidades inmediatas	Cantidad	Precio por unidad (USD)	Daño USD
Alquilar			
Alojamiento temporal en albergues 3 meses			
Apoyo al alquiler temporal			
Manejo de escombros			
Seguridad y protección			
Asistencia humanitaria			
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	

Tabla 9. Evaluación de necesidades inmediatas. Fuente: Formato tomado del Análisis de Necesidades Post Desastres -PDNA<sup>12</sup>

## PASO 2. Respuesta inicial

Con el propósito de realizar una respuesta ante el incidente inmediata y no alterar la dinámica ecológica, es recomendable no realizar medidas estructurales (a no ser que sea debidamente necesario) que alteren la dinámica ecológica de los ecosistemas mientras se realizan estudios de detalle de acuerdo con el decreto 1077 de 2015.

<sup>11</sup> <https://www.worldbank.org/en/olc/course/43705>

<sup>12</sup> <https://www.worldbank.org/en/olc/course/43705>

**Acciones iniciales (medidas no estructurales):** Se recomienda ejecutar medidas no estructurales para mitigar el impacto social mientras se selecciona la medida definitiva de eco reducción procurando la menor intervención ecológica posible, para ello se recomienda verificar la Normativa en el Ordenamiento territorial, el ordenamiento de las cuencas hidrográficas, el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, garantizar la Protección de los bienes de uso público y realizar al menos las siguientes actividades: el control de malas prácticas ambientales en la zona, Instalar Sistemas de alerta, desarrollar un programa de Educación ambiental y en GRD y actuar bajo el principio de precaución Ley 1523 de 2012.

**Planeación para actividades de diseño:** Se debe iniciar los estudios de detalle inmediatamente para identificar no solo las causas sintomáticas sino las subyacentes y su relación con el ecosistema en el que se encuentra circunscripto

### **PASO 3. Definición estrategia de intervención y enfoque de eco reducción**

Con el propósito de garantizar la una medida de eco reducción en armonía con la dinámica ecológica de la región y garantizando una protección de los de servicios ecosistémicos (regulación, provisión, soporte y cultura), se vincula las estrategias del Plan Nacional de Restauración de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015), la cual propone como medidas de intervención del territorio restaurar, recuperar y rehabilitar; y dentro de este trabajo, se adiciona la de conservación, entendiendo que por la naturaleza del Plan Nacional de Restauración no contemplan la conservación del territorio impactado tal como está en el momento. A continuación, se describe cada una de las estrategias:

- **Conservación:** El principal objetivo de la conservación ecológica es encontrar formas de conservar especies, hábitats, paisajes y ecosistemas de la manera más rápida, eficiente y económicamente posible. Uno de los principales objetivos es la optimización del diseño de reservas, el cual implica evaluar áreas intrínsecamente utilizando criterios como la rareza regional de los tipos de hábitats locales, la diversidad del hábitat, el tamaño y la extensión del área, la vulnerabilidad a la modificación humana y otros factores:
- **Recuperación ecológica:** Consiste en la recuperar de algunos servicios ecosistémicos de interés social, generalmente este tipo de ecosistemas resultantes no son autosostenibles y requieren algún tipo de soporte para su recuperación.
- **Restauración Ecológica:** establecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema antes de la degradación respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Dentro de esta estrategia, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.
- **Rehabilitación ecológica:** El objetivo de esta estrategia debe ser el de llevar al sistema degradado a un sistema similar al momento de la materialización de la amenaza, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.

Ahora bien, una vez determinada la estrategia ecológica de tratamiento, se deberá asumir un enfoque de implementación de la medida de eco reducción en relación con la amenaza, para ello se han definido cuatro enfoques (ver tabla 7):

- **Adaptar:** hace relación a la adaptación de la infraestructura y los medios de vida de acuerdo con el comportamiento de la amenaza
- **Reubicar:** Trasladar a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
- **Proteger:** Diseñar medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
- **Evitar:** Generar mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza.

Enfoque ecosistémico	Estrategias de gestión del área impactada	
Conservación	Adaptar hábitat humano	Adaptar la infraestructura y los medios de vida de acuerdo al comportamiento de la amenaza
	Relocalizar hábitat humano	Trasladar a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Diseñar medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Generar mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza
Restaurar	Adaptar hábitat humano	Establecer procesos de restablecimiento del área degradada, en relación a su función, estructura y composición ecológica adaptando los medios de vida e infraestructura
	Relocalizar hábitat humano	Definir procesos de restablecimiento del área degradada, trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida
	Proteger hábitat humano	Iniciar o acelerar procesos de protección de un área degradada con el propósito de mitigar el impacto ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada procurando generar mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza
Recuperación	Adaptar hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales, mediante la adaptación de infraestructura y medios de vida que disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica y social
	Relocalizar hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales diseñando medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales generando mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas
Rehabilitar	Adaptar hábitat humano	Retomar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente con la adaptación de infraestructura y los medios de vida de acuerdo al comportamiento de la amenaza
	Relocalizar hábitat humano	Retomar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Retomar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, diseñando medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente.
	Evitar hábitat humano	Retomar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, generando mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza.

Tabla 10. Definición de la estrategia de intervención y enfoque la medida de eco reducción. Fuente: Elaboración Propia

## PASO 4. Diseño de la medida de Eco Reducción

**Estudio y diseño de la medida estructural:** De acuerdo con los estudios de detalles que se han realizado del evento y la identificación de la amenaza que se realizó de causas (ver grafico4) se procede a proponer posibles soluciones y, mediante un análisis de alternativas, presentar un diseño definitivo. En este sentido, se propone usar el inventario de acciones de SbN propuesto por Naciones Unidas (2021), al considerar que incluye el inventario del Instituto Von Humbolt (2021) e incluye algunas medidas más; sin embargo, se adicionan algunas medidas que no estaban contempladas para la categoría de zonas urbanas como las medidas de “bioingeniería” y las “soluciones hidriadas” (ver tabla 8)

Tipo de ecosistema	Categoría de SbN	Medida	Intervenciones específica
1. Costero	Infraestructura Azul y recuperación de humedales	Recuperación de manglares, marismas saladas y humedales	Viveros
			Plantación Áreas de Protección
			Mejora de la hidrología
		Recuperación de arrecifes	Viveros de coral
			Trasplante de coral
			Creación de arrecifes de coral
	Reajuste controlado	Mejora de la hidrología	
		Alejar las defensas costeras de la costa	
		Gestión integrada de las zonas costeras	Uso sostenible de los recursos/pesca
			Zonificación
			Educación/concienciación
		Gestión integral de las zonas costeras	Uso de una combinación de enfoques, idealmente en asociación con las comunidades locales
	Áreas Protegidas	Conservación	Creación y gestión de áreas protegidas
	Tierra sostenible y gestión integral de incendios	Medios de subsistencia alternativos	Ecoturismo, producción de miel, etcétera
Infraestructura azul	Gestión de la arena	Regeneración de playas	
		Rehabilitación de dunas	
		Construcción de dunas artificiales	
Gestión integrada de los recursos hídricos	Gestión de cuencas	Gestión aguas arriba para proteger la calidad del agua (ver Bosque/Agricultura/Laderas)	
2. Forestal	Infraestructura verde	Forestal	Viveros
			Plantación
	Tierra sostenible y gestión integral de incendios	Medios de subsistencia alternativos	Uso de estiércol en vez de leña, ecoturismo, entre otros
	Agricultura climáticamente inteligente/agrosilvicultura	Agrosilvicultura	Cultivos intercalados
			Cultivo en hileras o en franjas
			Estructuras de sombra
			Diversificación de los cultivos
			Gestión del suelo y del agua
	Gestión sostenible	Zonificación	
		Utilización de una combinación de enfoques, idealmente en asociación con las comunidades locales	
Áreas protegidas	Conservación	Creación y gestión de áreas protegidas	
3. Fluvial	Infraestructura azul	Presas vivas	Rejillas de bambú o troncos atravesando el río con sacos biodegradables que contienen elementos para el suelo

			Plantación y regeneración natural de plantas estabilizadoras en la orilla del río, cuyas raíces también colonizarán la rejilla de bambú y troncos
	Gestión integrada de los recursos hídricos	Gestión de cuencas hidrográficas	Uso de una combinación de enfoques a escala de las cuencas hidrográficas idealmente en asociación con las comunidades locales mediante la gestión integral de los recursos hídricos,
	Recuperación de humedales	Renaturalización	Recreación de las formas naturales de los ríos
		Retirada de especies invasoras	Plantación de vegetación
	Áreas protegidas	Retirada de especies	Retirada de especies
		Conservación	Creación y gestión de áreas protegidas
4. Humedal	Áreas protegidas	Conservación	Creación y gestión de áreas protegidas
	Recuperación de humedales	Recuperación	Conformación del paisaje hidrológico
		Retirada de especies invasoras	Plantación
	Gestión integrada de los recursos hídricos	Gestión de recursos sostenibles	Retirada de especies
5. Agrícola	Agricultura climáticamente inteligente/ agrosilvicultura	Agrobiodiversidad	Bancos de semillas
			Viveros
			Cultivos mixtos
			Cultivos intercalados
		Gestión integrada de nutrientes	Por ejemplo, usando especies fijadoras de nitrógeno
		Recogida del agua de lluvia	Recogida de agua de lluvia
		Huertos Comunitarios	Creación de huertos comunitarios y abono biológico
		Agrosilvicultura	Ver Bosques
		Gestión ecológica de plagas	Utilizar especies locales para controlar las plagas (por ejemplo, patos en los viñedos)
		Prácticas del suelo	Abancalamiento
	Labranza de conservación		
	Prácticas autóctonas		
	Irrigación		
	Tierra sostenible y gestión integral de incendios	Agricultura/ganadería sostenible	Creación de áreas protegidas
Medios de subsistencia alternativos		Rotación	
Recuperación del paisaje	Restablecimiento de la vegetación	Ecoturismo, etcétera	
Recuperación del paisaje	Restablecimiento de la vegetación	Plantación de áreas en tierras degradadas	
6. Pastizales/ pastos	Recuperación del paisaje	Restablecimiento de la vegetación	Viveros
	Recuperación del paisaje	Restablecimiento de la vegetación	Plantación y regeneración natural
	Áreas protegidas	Conservación	Creación de áreas protegidas



		Control de arbustos	Manejo de incendios
	Tierra sostenible y gestión integral de incendios	Gestión del pastoreo sostenible	Utilización de una combinación de enfoques, idealmente en asociación con las comunidades locales
			Zonificación
		Retirada de especies invasoras	Retirada de especies
7. Laderas (Montañas, riberas de ríos, etc)	Recuperación del paisaje	Restablecimiento de la vegetación	Plantación y regeneración natural
		Bioingeniería (por ejemplo, colchones de arbustos)	Viveros
			Plantación de plantas con raíces profundas
	Conservación	Creación de áreas protegidas	
	Tierra sostenible y gestión integral de incendios	Uso sostenible de los recursos	Uso de una combinación de enfoques, idealmente en asociación con las comunidades locales
		Zonificación	
8. Zonas Urbanas	Creación de áreas verdes urbanas	Zonas verdes urbanas	Plantación de árboles
			Creación y gestión de parques
			Huertos comunitarios
			Tejados y fachadas verdes
	Recuperación de humedales	Humedales urbanos	Creación de estanques
			Renaturalización de los ríos
	Gestión integrada de los recursos hídricos	Sistemas de drenaje sostenibles	Drenajes sostenibles
			Pavimentos permeables
			Cuencas de contención
	Áreas protegidas	Reservas naturales urbanas	Conservación y gestión
			Zonas educativas
	Infraestructura híbrida	Conservación	Paisaje basado en canales artificiales
			Paisaje basado en redes de agua residual
			Tejados o fachadas verdes
Bioingeniería	Aprovechando al máximo la topografía, el suelo y el microclima existentes.	Inclusión de pastos	
		Inclusión de Arbustos	
		Inclusión de Arboles	

Tabla 11. Catálogo de medidas de SbN por ecosistemas. Fuente: UNDRR (2021)

Dentro del proceso de elección de la alternativa definitiva, se deben crear unos criterios de elección técnicos que justifiquen la elección; en este sentido, se ha propuesto ocho criterios de selección (ver tabla 9):

- **Efectividad:** Reduce la amenaza y aumenta la resiliencia
- **Costo:** Costos iniciales y de mantenimiento relativamente bajos. Puede generar beneficios a largo plazo que superen los costos
- **Sostenibilidad:** Alta sustentabilidad debido a la restauración o mejora de los hábitats y procesos naturales que brindan múltiples beneficios para la naturaleza y las personas

- **Flexibilidad:** Alta flexibilidad en el diseño y la implementación. Se puede aplicar a varios escenarios
- **Adaptabilidad:** Alta adaptabilidad a condiciones y necesidades cambiantes. Puede autoajustarse o recuperarse de perturbaciones. Se puede combinar con otras medidas si es necesario
- **Condiciones ambientales:** Requieren condiciones ambientales adecuadas y espacio para el establecimiento y crecimiento del ecosistema
- **Exposición al riesgo:** Apropiado para niveles bajos a medios de exposición al riesgo o vulnerabilidad de las comunidades
- **Durabilidad:** Durabilidad relativamente larga si las condiciones ambientales son favorables y las perturbaciones humanas son mínimas.

	Criterio de Selección																								Total
	Eficacidad			Costo			Sostenibilidad			Flexibilidad			Adaptabilidad			Condiciones Ambientales			Exposición al riesgo			Durabilidad			
	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	
Alternativa 1																									
Alternativa 2																									
Alternativa 3																									

Tabla 12. Criterios de elección para determinar la medida más viable. Fuente: Elaboración Propia

Cada ítem tiene un valor máximo de 3 y mínimo de 1. En este sentido, la mesa técnica evaluadora, analizará cada criterio y otorgará un puntaje según las alternativas seleccionadas. Así, la calificación “**baja**” obedece a un puntaje entre 1 y 8 puntos; la calificación “**media**” obedece a un puntaje entre 9 y 16 puntos; y una calificación “**alta**” obedece a un puntaje entre 17 y 24 puntos

## PASO 5. Presentación proyectos a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

En caso de que el municipio no tenga los suficientes recursos para asumir el costo de la intervención, deberá presentar proyectos a diferentes entidades como las Corporación Autónomas Regionales, Organismos Internacionales ONG o la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, entre otras. En este sentido, se entiende que el proyecto es un proceso compuesto de distintas fases, que pretende satisfacer las necesidades y requiere inversión de recursos de acuerdo en un tiempo determinado, mediante actividades coordinadas. En este sentido, para presentar un proyecto a la UNGRD se debe diligenciar el formato “FR– 1702- SRR”, (el cual contiene once - 11- ítems) y adjuntar algunos requisitos tanto generales como técnicos. Es importante mencionar que gran parte de la información que solicita el formato, ya ha sido compilada si se ha seguido los pasos anteriores de la esta propuesta de guía integrada. A continuación, se describe cada uno de los requisitos:

Formato “FR– 1702- SRR” de la UNGRD.

- 1.1 **Identificación del proyecto:** Obedece a la información básica del lugar donde se realizará la intervención, allí se detalla nombre del proyecto, ubicación (departamento, municipio, vereda, coordenadas geográficas la entidad territorial que presenta el proyecto y el número de acta que avala el proyecto emitido por el Consejo Territorial de Gestión del Riesgo de Desastre

- 1.2 **Descripción detallada de la problemática:** En esta sección se busca describir el problema identificado y las consecuencias de este, el tipo de amenaza y la población afectada (información contenida en la ficha B).
- 1.3 **Antecedentes y justificación del proyecto:** Describir si este fenómeno se ha presentado con anterioridad, si ha presentado afectaciones, o por el contrario la posible afectación en un escenario de riesgo que justifique la inversión de los recursos (información contenida en la ficha A)
- 1.4 **Alternativas de solución al problema:** Una vez identificada la dinámica del fenómeno amenazante, se deben plantear como mínimo 3 alternativas de soluciones (información contenida en la ficha D). Estas alternativas deben describir en qué consisten, los costos, duración y población beneficiada.
- 1.5 **Descripción general del proyecto:** Basados en los estudios de detalle, el enfoque ecológico y la estrategia de intervención de las medidas de eco reducción, se plantea una descripción general de cómo sería la ejecución del proyecto por fases y componentes
- 1.6 **Población directamente beneficiada:** Estimar cuanta población sera beneficiada con la implementación del proyecto, discriminado por habitantes y familias
- 1.7 **Impacto ambiental:** Basado en el enfoque ecológico y la estrategia de intervención, describir cual es el impacto ambiental en los servicios ecosistémicos y la reducción de los niveles de vulnerabilidad en la población afectada. En este punto es importante especificar sí el proyecto requiere licencia ambiental y permisos que deben ser gestionados con diferentes entidades.
- 1.8 **Valor total y cofinanciación de la inversión:** Debe describirse el valor total del proyecto, así como el aporte que solicitan a la UNGRD y el aporte que hará el proponente.
- 1.9 **Duración de ejecución del proyecto:** Debe enunciarse el plazo total en el cual se tiene estimado el proyecto.
- 1.10 **Cronograma de actividades:** deberá llenarse el cronograma de actividades que tiene implícito el formulario, especificando la actividad y su plazo de ejecución.

Ahora bien, este formulario debe adjuntarse con unos requisitos general y otros técnicos: A continuación, se lista cada uno de ellos:

### **Requisitos Generales**

- Carta de presentación y solicitud de recursos firmada por el representante legal de la entidad territorial que presenta el proyecto de inversión
- Formulario de presentación de proyectos de intervención correctiva ante el FNGRD debidamente diligenciado y firmado.
- Certificado del compromiso de cofinanciación territorial, firmado por el representante legal.

- Acta de reunión del Consejo Territorial de Gestión del Riesgo que formula el proyecto, en la cual éste es puesto a consideración, y su objeto es avalado.
- Presupuesto detallado, debidamente firmado por el profesional responsable
- Certificado en el cual se indique que el proyecto que se pretende cofinanciar con recursos del FNGRD no ha iniciado su ejecución con otras fuentes de recursos
- Certificado en el que conste que el proyecto no está localizado en zona de riesgo no mitigable y que está acorde con las normas establecidas en el respectivo Instrumento de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT).
- Pronunciamiento de la Autoridad Ambiental, relacionando los permisos que se requieren para la ejecución del proyecto.
- Certificación de propiedad de los terrenos y/o Autorización de servidumbres:
- Registro fotográfico:

### Requisitos Técnicos

- **Estudios (De acuerdo a la naturaleza del proyecto):** hace referencia a estudios realizados en los que se basan los diseños de las obras propuestas, tales como: Levantamiento topográfico, Estudio de suelos y geotécnico y Estudio hidrológico e hidráulico
- **Diseños (de acuerdo a la naturaleza del proyecto):** incluir las consideraciones y modelaciones hidrológicas, hidráulicas, cálculos de los diseños estructurales, estudios de suelos, y otros, de acuerdo con a la naturaleza del proyecto y con el tipo de intervención. Se deberán anexar las memorias de cálculo de todos y cada uno de los componentes del proyecto indicando criterios y parámetros de diseño
- **Planos a escalas adecuadas:** Plano de Localización de la obra y Planos generales y de detalle, de acuerdo a la naturaleza de la obra
- **Especificaciones Técnicas:** descripción detallada de las especificaciones técnicas de construcción de todos y cada uno de los ítems o conceptos de obra civil incluidos en el presupuesto general del proyecto, en donde se definen las normas, exigencias, procedimientos a ser empleados y aplicados durante la construcción de las obras: Definición, Materiales y herramientas, Unidad de medida, Forma de pago
- **Cronograma de actividades:** El cronograma corresponde a la representación en un calendario de los tiempos en que se planea realizar cada uno de los capítulos y actividades (ítem) propuestos, estableciendo los tiempos en los que se realizará cada una de ellas, bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo

## 9. Análisis de Resultados

Cualquier medida que se realice bajo el enfoque de la eco reducción, debe comprender la dinámica socioecológica donde se ejecutara. En este sentido, es importante resaltar que, con esta aproximación, no se pretende suplantar los estudios de detalle del decreto 1077 de 2015, pero sí brindar un mayor contexto para buscar el equilibrio que nos plantea el desarrollo sostenible.

De esta forma, debemos comprender que el corregimiento de San Miguel está ubicado a lo largo de la terraza aluvial del río La Miel, a una altura entre 3 metros y 5 metros sobre el nivel del río; este río proviene de la zona alta con pendientes de frente erosivo, pero que a su paso por el corregimiento predomina los terrenos casi planos con pendiente inferior al 5%. Adicionalmente, las coberturas vegetales cercanas al corregimiento de San Miguel e inmediaciones del río La Miel, son rastrojos, pastos y una transición entre cobertura de bosque y coberturas con fines productivos en un proceso acelerado de modificación de uso del suelo.

Este acelerado proceso ha dinamizado los conflictos por el uso del suelo a tal punto que existe una sobreutilización del suelo en un 37%, fragmentando la estructura ecológica y alterando la dinámica de los procesos erosivos de río, lo que dificulta la recuperación ecológica; aunado a las casi inexistentes figuras de protección como “áreas protegidas” en la parte baja de la cuenca, especialmente en San Miguel.

Bajo este diagnóstico se presentan dos contextos, el primero es la cuenca del río La Miel (Fenómeno amenazante), el segundo sobre el corregimiento de San Miguel (exposición).

En el primer contexto, debe comprenderse la fuerte alteración aguas arriba de la cuenca del río La Miel, donde se presenta un aprovechamiento del cauce para la generación hidroeléctrica, modificando la dinámica del cauce aguas abajo. Así, no son solo las lluvias las que contribuyen a la generación de inundaciones, una combinación de temporada de lluvias con generación de energía aumenta su caudal. A esta dinámica se le añade la fuerte demanda de la cuenca debido a la magnitud de caudal concesionado para los diferentes usos y el número de concesiones otorgadas, incluida la proyección de 9 hidroeléctricas más a filo de agua.

El segundo contexto obedece, no solo a la poca altura del corregimiento con respecto al río y el fuerte proceso erosivo del cauce, sino a los usos de las vegas. La actividad productiva más relevante del corregimiento obedece a ganadería, lo que genera dinámicas de ocupación y uso de la tierra con grandes extensiones dedicadas al cultivo de pasto y en una segunda medida a los cultivos permanentes intensivos y semi intensivos, dinámica que favorece los procesos erosivos del cauce del río, así como un comportamiento humano involuntario orientado a la casi nula protección natural de la cabecera municipal en relación con la crecida natural de río.

Ante estos dos contextos, la solución de construir ingeniería gris en el punto crítico donde se dio el desbordamiento del río es una medida necesaria, pero paliativa dada la dinámica compleja de la cuenca. Un tratamiento efectivo debe contemplar la dinámica natural del cauce, proteger las riveras del río, especialmente la parte baja donde están las vegas y realizar un estudio del uso del suelo en estos sectores.

## 10. Limitantes y conclusiones preliminares

Dentro del objetivo se estableció la construcción de una guía metodológica que permitiera a cualquier actor implementar la guía en contexto de reporte de aparición de fenómenos amenazantes o de su materialización y se tomó como caso de estudio, la materialización del riesgo de inundación en el corregimiento de San Miguel, en el municipio de Sonsón, Antioquia. Sin embargo, al generar la guía, se encontró con la dificultad que para plantear las diferentes SbN con enfoque de eco reducción, se debía participar en la toma de decisiones que eligió el proyecto o contar con la documentación que sustentó la decisión, de lo contrario la aplicación de la guía no se puede dar.

Así, el paso 1 de la guía establece que la detección e identificación de la problemática, la cual se da por medio de la comunidad que vive al lado del riesgo o por medio de estudios. En este caso, asumimos los diferentes estudios, planes y reportes realizados para el corregimiento de San Miguel.

Para el paso 2, se debía implementar acciones de contención o reducción de la amenaza, en el momento de la crisis; así, este evento se originó en el año 2018, por lo que no se podía aplicar este paso en la construcción de la monografía.

Para el paso 3, se debía seleccionar la estrategia (desde un enfoque antrópico; adaptar, proteger, reubicar o evitar, en conjunto con un enfoque ecológico; restaurar, conservar, recuperar, rehabilitar). La aplicación del paso 3, se da con los profesionales técnicos (ya sean de la alcaldía o contratados) que realizan los diversos estudios, así como con los tomadores de decisiones, y dentro de la monografía, no se tuvo acceso a este espacio.

Ya los pasos 4 y 5 dependían de la ejecución del paso 3, por lo que su aplicación no se realizó como se tenía contemplado. A pesar de esta limitante, la construcción de la guía basada en 5 simples pasos que articulan la información de las alcaldías o gobernaciones con el instrumento de formulación de proyectos de la UNGRD bajo un enfoque ecológico permite comprender que la materialización de una amenaza debe contemplarse no como un punto crítico, sino como la manifestación de un desajuste dentro de un sistema más amplio

Claramente se puede inferir que se debió adaptar la guía al contexto de los estudiantes para poder aplicarla, pero la lógica que impera radica en los constantes errores cometidos, las indicaciones brindadas por los diferentes actores que participaron y que llevan muchos años trabajando el tema, las soluciones encontradas en conjunto y la simpleza de la herramienta construida, hacen que la guía sea valorada por su versatilidad y utilidad en futuros contextos para tomadores de decisión.

Una segunda conclusión, radica en poder generar una herramienta de toma de decisiones que permita una transparencia en la elección de las medidas de reducción por parte de los diferentes actores, este mecanismo permite generar mecanismos de gobernanza que involucren la comunidad y demás actores que deseen participar. Se estableció en el documento, se intentó discernir cual fue el mecanismo de elección para la construcción del muro de contención en el río La Miel, pero no fue posible.

Por último, es importante resaltar la necesidad de depurar los conceptos de soluciones basadas en la naturaleza, eco reducción, adaptación al cambio climático, infraestructura verde, azul, gris e híbrida, y no so



lo clarificarlos, deben generarse lineamientos de articulación en los diversos contextos regionales del país, así como con cada uno de los ecosistemas. Estos conceptos han tenido una larga construcción conceptual en el país de más de 20 años y aún continúan generando mucha confusión, es necesario clarificar su alcance y metodología, no solo porque son impulsados por agendas internacionales, sino porque han llegado para quedarse, y dado que las diversas ONG los usan para acceder a mecanismos financieros, los actores públicos deben saber cómo jugar con esa herramienta para no entrar en desventajas.

## 11. Referencias bibliográficas

Alcaldía de Sonsón (2020). Plan de Desarrollo Territorial. Juntos Construyendo Futuro”. Sonsón, Antioquia

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia Un aporte para la construcción de políticas públicas. 1818 H Street, N.W. Washington, D.C. 20433, U.S.A

Calderón Vallejo, G., & Calle Piedrahita, J. (2018). Diseños y métodos de investigación. En: Montoya-Zuluaga, P.A. y Cogollo-Ospina, S.N. (comp). Situaciones y retos de la investigación en Latinoamérica. Medellín: Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó.

Comisión Europea (CE) (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for nature-based solutions and re-naturing cities. Informe Final del Grupo de Expertos en Soluciones Basadas en la Naturaleza y Renaturalizar Ciudades Horizon 2020. Bruselas: Commission European.

Congreso de la Republica (2017). “Ley 1931”. Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. Congreso de la Republica. Bogotá.

CORNARE (2012). Evaluación y zonificación de riesgos y dimensionamiento de procesos erosivos en los 26 municipios de la jurisdicción de Cornare. Convenio Cornare-Gobernación de Antioquia n° 2011-cf-12-0051 y 217-2011 municipio de Sonsón

CORNARE (2017). Resolución 112-7291-2017 "Por medio de la cual se aprueba el Plan de Ordenación y manejo de la cuenca Hidrográfica del Rio La Miel" Cornare.  
[https://www.cornare.gov.co/POMCAS/planes-de-ordenacion/DocumentosFasesRioLaMiel/Tomo\\_II\\_Diagnostico\\_La\\_Miel\\_MG.pdf](https://www.cornare.gov.co/POMCAS/planes-de-ordenacion/DocumentosFasesRioLaMiel/Tomo_II_Diagnostico_La_Miel_MG.pdf)

CORNARE (2019). Referentes Ambientales para la Construcción de los Planes de Desarrollo en los Municipios de la Jurisdicción de Cornare. Administraciones Municipales de los 26 Municipios de la Jurisdicción CORNARE. Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia. Corporación PRODEPAZ

Departamento Nacional de Planeación (2017). Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia.

Departamento Nacional de Planeación DNP (2012). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco Conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá

Estrella, M., & Saalimaa, N. (2013). Ecosystem-based disaster risk reduction (Eco-DRR): an overview. En The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction. Nueva York, Estados Unidos: United Nations University Press.

Matiz Chicacausa, Pantoja Gómez, Á. S. (2023). Soluciones Basadas en la Naturaleza: Un análisis de su integración en las políticas de Medellín, Antioquia. Univesidad de Antioquia , 1-25.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2017). Política Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Álvarez Rojas, C., Chica Jiménez, F., Devia Barros, A., Devia Zapata, I., Ochoa Osorio, M.C., Trujillo Ortiz, L. (2023) Guía para la

implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica. Universidad Sur colombiana.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNDRR (2021). Soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de desastres. De las palabras a la acción. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. Rue de Varembe CH-1202 Ginebra, Suiza.

Potschin, M., Kretsch, C., Haines-Young, R., Furman, E., Berry, P., & Baró, F. (2016). Nature-based solutions. OpenNESS Ecosystem Services Reference Book. EC FP7 Grant Agreement no. 308428.

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. Avances en Psicología, 23, p. 9-17.

Simondon, G. (2013). El modo de existencia de los objetos técnicos. Prometeo libros. Buenos Aires.

UICN (2016). Resolution 69 on Defining Nature-based Solutions (WCC-2016-Res-069). IUCN Resolutions, Recommendations and Other Decisions, 6-10 septiembre de 2016, Congreso Mundial de la Naturaleza, Honolulu, Hawaii, Estados Unidos.

UN Asamblea de las Naciones Unidas. Desarrollo Sostenible: Reducción del Riesgo de Desastres. (2017). Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres. Asamblea General, 1 de diciembre de 2016

UNEP- Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2022). Soluciones basadas en la naturaleza en pro del desarrollo sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente el 2 de marzo de 2022. Nairobi.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD (2023). Circular Externa 040.Recomendaciones para la priorización en la presentación de Proyectos de Eco- Reducción y/o Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Reducción del Riesgo de Desastres. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Bogotá

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD, (2022). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes (Actualización 2022). Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Bogotá

## **12. Anexos**

### **Anexo 1 Encuesta realizada**

#### **IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES BAJO UN ENFOQUE DE ECO REDUCCIÓN**

La Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia bajo la ley 1523 de 2012 ha sido concebida como un proceso social, que se orienta a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones e instrumentos, los cuales pueden catalogarse como medidas o acciones en pro del conocimiento, la reducción y el manejo de desastres, siendo esta una de las principales razones para que deba estar incluida y concertada dentro del Ordenamiento Territorial; poder ser planificada en el corto, mediano y largo plazo, para que la ocupación del territorio en el caso de los asentamientos actuales y donde se logre desarrollar en áreas de expansión urbana unidades habitacionales donde se encuentren no se vea comprometido el bienestar y la calidad de vida de los habitantes, garantizando condiciones de seguridad, sostenibilidad ambiental.

El riesgo de desastre se genera cuando se ocupa un territorio y el actor se convierte en un elemento expuesto, en condiciones de amenaza que presenta el territorio como movimientos en masa, avenidas torrenciales, incendios de cobertura vegetal, tormentas eléctricas e inundaciones, entre otros, hacen que el territorio no tenga la capacidad para ser desarrollado u ocupado, que sobre este, no se han definido medidas de regulación o de acciones de mitigación para la ocupación segura del suelo, en el peor de los casos no se ha identificado algún escenario de riesgo. Para lograr conocer la incidencia de la Gestión del Riesgo de Desastres y plantear medidas de eco reducción, se deberá conocer como ha sido la articulación de los diferentes procesos de la gestión del riesgo incorporados al ordenamiento territorial, en función de mitigar y reducir el riesgo en el territorio, orientado en un proceso social y de gestión que busca ser eficaz y eficiente, y que permita alcanzar un desarrollo ambientalmente sostenible.

Para el desarrollo de este estudio es importante conocer la percepción de diferentes actores con incidencia en la Gestión de Riesgo de Desastres; así, contribuir de cierta manera con la planificación, la seguridad del territorio, la protección del hábitat, el bienestar de la población, los derechos e intereses colectivos y posiblemente la correcta implementación de la Gestión del Riesgo de Desastres

## ENCUESTA

En el desarrollo de esta investigación es necesario que nos dé su consentimiento y autorización para utilizar sus datos personales aquí recolectados, almacenados, procesados, usados, compilados, transmitidos, transferidos, actualizados y dispuestos conforme lo establece la Ley 1581 de 2012 "Por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales", los cuales se usarán exclusivamente para uso académico de investigación para el trabajo grado presentado a la Universidad Católica de Manizales.

- Si
- No

20. Nombre completo
21. Cargo
22. Entidad/autoridad que representa
23. ¿Cuántas personas integran su equipo de trabajo?
24. ¿Sabe qué es la gestión del riesgo de desastres?
  - Si
  - No
25. ¿Sabe qué son las medidas de eco reducción?
  - Si
  - No
26. ¿Cuáles son los instrumentos de planificación territorial de su municipio?
  - EOT, PBOT, POT
  - POMCA
  - Plan de gestión del Riesgo
  - Plan de Desarrollo Municipal
  - Todas las anteriores
27. ¿Cuáles son los componentes principales de la gestión de riesgo de desastres?
  - Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres
  - Prevención, mitigación y manejo de desastres
  - Mitigación y manejo de desastres
  - Ninguna de las anteriores
28. ¿Considera usted que el sistema de gestión de riesgo municipal, departamental y nacional tienen falencias en la implementación de medidas encaminadas a reducir el riesgo de desastre?
  - Si
  - No
29. Si contestó de manera positiva a la anterior pregunta, mencione tres falencias:
  - 1-
  - 2-
  - 3-
30. ¿Conoce usted la implementación de medidas de reducción del riesgo de desastre, denominadas azul, gris o verde?
  - Si
  - No

31. ¿Conoce usted la diferencia entre medidas de eco reducción y adaptación basada en eco sistemas?
- Si
  - No
32. ¿Cuáles es el principal criterio para definir la implementación de un proyecto de infraestructura?
- Económico
  - Ambiental
  - Político
  - Religioso
33. ¿Cree usted que al realizar un estudio de sostenibilidad ambiental en un proyecto se analizan los componentes sociales, ambientales y económicos?
- Si
  - No
34. ¿Cree que los instrumentos de planificación territorial están articulados para beneficiar, mitigar el riesgo y apoyar a la población en caso de materialización del riesgo de desastres?
- Si
  - No
35. ¿Considera usted que la implementación de medidas de eco reducción puede ejecutarse posterior a la emergencia?
- Si
  - No
36. ¿Qué medidas utiliza en el sistema de alertas tempranas y emergencias?, mencione tres opciones

1-  
2-  
3-

4- No utiliza medidas de alertas tempranas

37. ¿Qué factores considera más importantes al tomar una decisión sobre la reubicación? (Selecciona todas las opciones que correspondan)
- Seguridad
  - Acceso a servicios básicos
  - Vínculos familiares y comunitarios
  - Oportunidades de trabajo
  - Calidad de vida
38. ¿Qué tipo de obras de mitigación de riesgos estaría de acuerdo con que se realicen en una zona de riesgo? (Seleccione todas las opciones que correspondan)
- Muro de contención
  - Mallas de protección alrededor del río
  - Reforzamiento de estructuras existentes
  - Análisis de contexto para brindar equilibrio ecosistémico
  - Canalizar las cuencas hídricas
  - Deforestar para controlar las laderas
  - Realizar rellenos para estabilizar laderas
  - Construir bajo norma NSR10
  - Realizar mecanismos de adaptación en zonas de alto riesgo



## Ficha "A"

### Diagnostico. Identificación de la naturaleza de la amenaza

Naturaleza del riesgo	
1. Hidrometeorológicos	Aluvión.
	Deslizamiento.
	Avenida torrencial.
	Avalancha.
2. Hidroclimáticos	Alud
	Inundaciones lentas
3. Meteorológicos	Sequías
	Vendaval
	Nevada
	Tornado
	Tormenta eléctrica • Granizada
	Helada
4. Hidrometeorológicos	Ola de Calor
	Neblina
	Inundación
5. Meteorológicos	Creciente súbita
	Huracanes
	Tormentas tropicales • marejadas
6. Meteorológicos	Mar de leva
	Incendios forestales
7. Fenómenos geológicos	M. Masa
	Sismos
	Tsunamis
	Volcanes
8. Antropicos no intencionales	R. Tecnológico (NATECH)
	Cambio Climático

Fuentes de información	
POT o esquema territorial - EOT	<a href="https://www.colombiaot.gov.co/pot/">https://www.colombiaot.gov.co/pot/</a>
Plan de Desarrollo Municipal	
Plan de Desarrollo Departamental	
Plan municipal de gestión del riesgo	
Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCCT)	
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	
Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)	
Planes de manejo de áreas protegidas	<a href="https://www.parquesnacionales.gov.co/entidad/planes-de-manejo-areas-del-spnn/">https://www.parquesnacionales.gov.co/entidad/planes-de-manejo-areas-del-spnn/</a>
Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas	<a href="https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-108,74461047850922,-12,754584118409193,-">https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-108,74461047850922,-12,754584118409193,-</a>
Directorio Coordinadores Departamentales y Municipales de GRD	<a href="https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Directorio-Coordinadores-Gestion-de-Riesgo.aspx">https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Directorio-Coordinadores-Gestion-de-Riesgo.aspx</a>
Monitoreo sobre cambio climático para zonas costeras del país	<a href="http://climares.invemar.org.co">http://climares.invemar.org.co</a>
Verificar si existen reportes de la comunidad, medios de comunicación o experiencia de primera mano, que alerten sobre este fenómeno en la jurisdicción	
Revisar documentos de diagnósticos realizados a nivel nacional, regional o local por entidades científicas, académicas o consultores especializados en la materia en el ámbito de la jurisdicción del ente territorial.	
Revisar existencia de Estudios y/o propuestas para gestionar amenazas específicas para cada jurisdicción	
Revisar bases de datos de autoridades nacionales y locales como el desinventar, o el sistema de respuesta local	

## Ficha "B" Evaluación del Impacto

Daños. Destrucción parcial o total de infraestructura, activos físicos, equipos, acciones y capital construidos o naturales							
Sectores afectados del municipio	Nivel de daño				# de edificaciones	Precio por unidad (USD)	Daño USD
	Menor (-5%)	Moderado (Entre 6 y 19%)	Grave (entre 20 y 49%)	Severo (+50%)			
Tipo A. Mampostería							
Tipo B. Prefabricados							
Tipo C. Tapia							-
Tipo D. Material perecedero							-
Tipo E. Híbrido							-
Vías Primarias							
Vías secundarias							-
Infraestructura Vital							
Aerea ecosotemica afectada							

Personas afectadas							
Sectores Afectados	Mujeres	Niños	Niñas	Adolescentes	Hombres	Victimas	Desaparecidos
Sector 1							
Sector 2							
Sector 3							
Sector 4							
<b>TOTAL</b>							

Evaluación de Necesidades			
Necesidades inmediatas	Cantidad	Precio por unidad (USD)	Daño USD
Alquilar			
Alojamiento temporal en albergues 3 meses			
Apoyo al alquiler temporal			
Manejo de escombros			
Seguridad y protección			
Asistencia humanitaria			
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>

Enfoque ecosistémico		Estrategias de gestión del área impactada
Conservación	Adaptar hábitat humano	Adaptar la infraestructura y los medios de vida de acuerdo al comportamiento de la amenaza
	Relocalizar hábitat humano	Trasladar a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Diseñar medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Generar mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza
Restaurar	Adaptar hábitat humano	Establecer procesos de restablecimiento del área degradada, en relación a su función, estructura y composición ecológica adaptando los medios de vida e infraestructura
	Relocalizar hábitat humano	Definir procesos de restablecimiento del área degradada, trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida
	Proteger hábitat humano	Iniciar o acelerar procesos de protección de un área degradada con el propósito de mitigar el impacto ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada procurando generar mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza
Recuperación	Adaptar hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales, mediante la adaptación de infraestructura y medios de vida que disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica y social
	Relocalizar hábitat humano	Recuperar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Recupera la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales diseñando medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente
	Evitar hábitat humano	Recupera la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales generando mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas
Rehabilitar	Adaptar hábitat humano	Retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente con la adaptación de infraestructura y los medios de vida de acuerdo al comportamiento de la amenaza
	Relocalizar hábitat humano	Retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, trasladando a otro lugar, tanto personas expuestas como medios de vida, ya sea de forma permanente o temporal
	Proteger hábitat humano	Retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, diseñando medidas de protección o contención ante la materialización de la amenaza, evitando afectación a la vida, patrimonio y medio ambiente.
	Evitar hábitat humano	Retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, generando mecanismos que eviten el desarrollo de actividades humanas en el área expuesta ante la amenaza.





Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)