



Plan de Adaptación basada en Ecosistemas para Santo Domingo (2023-2028)

Informe de país: Ecuador

Autores: Katherine Abad y Diego Enríquez Pabón

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AHSE	Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador
AND	Autoridades Nacionales Designadas
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONGOPE	Consortio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
EFIC	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales del Ecuador
GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Cooperación Técnica Alemana (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit por su acrónimo en alemán)
MAATE	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MiPymes	Micro, pequeñas y medianas empresas
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (Nationally Determined Contributions por sus siglas en inglés)
N4C	Nature4Cities
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU-Habitat	Organización de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PLANACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POA	Plan Operativo Anual
PRONACA	Procesadora Nacional de Alimentos C.A.
PUCE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PGR	Plan de Gestión de Riesgos
PUGS	Plan de Uso y Gestión de Suelo
SGN	Secretaría de Gestión de Riesgos
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.
UNDRR	Organización de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos y Desastres (United Nations Office for Disaster Risk Reduction por sus siglas en inglés)
UTE	Universidad UTE
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund por sus siglas en inglés)

MENSAJES CLAVE

Alianzas Multisectoriales para la Resiliencia:

El fortalecimiento de alianzas con el sector privado y las plataformas de gobernabilidad local para desarrollar soluciones climáticas integrales y sostenibles, en conjunto con la colaboración activa entre diversos sectores es fundamental para construir un Santo Domingo más resiliente.

Análisis del clima extremo y medidas para enfrentar este desafío:

El cambio climático está poniendo a prueba a los territorios, y también está planteando oportunidades para un nuevo desarrollo. Actualmente, es la única ciudad del país que evalúa los riesgos asociados al clima, y toma en cuenta el rol de los ecosistemas. También se evalúan otro tipo de amenazas, como las de tipo geológico o antrópico.

Santo Domingo un Epicentro de Innovación:

Se aspira posicionar a Santo Domingo como un epicentro de innovación sostenible, bajo una visión climática sólida, integrando los lineamientos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) y Plan de Gestión de Riesgo (PGR), liderando así el camino del diseño urbano, intervenciones naturales y participación activa.

Gestión Local para un Impacto Regional:

Se prioriza la gestión local en la construcción de la resiliencia climática, asegurando que las acciones no solo beneficien a la comunidad, sino que también sirvan como un modelo para prácticas similares a nivel regional. La visión tiene un alto impacto al establecer estándares para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).

Participación y Comunidades Resilientes:

Los riesgos climáticos en relación a los servicios ecosistémicos, infraestructuras, población y actividades económicas en Santo Domingo se generan tanto en el sector urbano como el rural, destacando la necesidad de medidas específicas y la participación activa de diversos actores para construir comunidades más resilientes frente a los desafíos del cambio climático.

Desafíos y Barreras:

Movilizar y acceder a financiamiento, tanto público como privado es un obstáculo para los gobiernos locales, que poseen un limitado presupuesto destinado a acciones orientadas a mitigación y adaptación al cambio climático. En este sentido, las medidas priorizadas en este plan han sido analizadas en función de un proceso participativo de los diferentes actores que conforman el Proyecto Nature4Cities y de un análisis técnico para determinar la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático en Santo Domingo. Por lo tanto, es importante determinar el compromiso de los gobiernos locales para garantizar la sostenibilidad y su ejecución en el tiempo.

ÍNDICE

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	2
MENSAJES CLAVE.....	3
ÍNDICE.....	4
LISTADO DE FIGURAS.....	5
LISTADO DE TABLAS.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Cambio climático y ciudades.....	7
1.3 Santo Domingo frente al Cambio Climático.....	8
2. METODOLOGÍA.....	9
2.1 Análisis de políticas.....	9
2.2. Análisis de flujos financieros.....	9
2.3 Análisis de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático.....	10
2.4 Procesos participativos en la planificación local.....	10
3. VISIÓN ESTRATÉGICA Y PRINCIPIOS GUÍA.....	11
4. MARCO LEGISLATIVO Y REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AbE EN SANTO DOMINGO.....	12
4.1 Planificación nacional.....	12
4.2 Planificación local.....	14
5. ANÁLISIS DE FLUJOS FINANCIEROS.....	14
5.1 Mecanismos de financiamiento en los gobiernos locales de Santo Domingo.....	15
6. VULNERABILIDAD Y RIESGO DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	16
6.1 Amenazas identificadas para la ciudad.....	17
6.2 Identificación de puntos críticos (hotspots) de la ciudad ante las amenazas del cambio climático.....	20
6.3 Riesgos climáticos - Cadenas de impactos.....	22
7. CONTEXTO DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS.....	23
7.1 Sector urbano de Santo Domingo.....	23
7.2 Sector rural de Santo Domingo.....	24
8. PLAN DE ACCIÓN.....	25
8.1 Eje estratégico Naturaleza.....	25
8.2 Eje estratégico Riesgos Climáticos.....	27
8.3 Eje estratégico Agua.....	29
8.4 Eje estratégico Edificación y Paisaje.....	31
8.5 Eje estratégico Producción y Servicios.....	33
8.6 Eje transversal Gobernanza.....	34
9. RECOMENDACIONES.....	37
10. REFERENCIAS.....	38
11. ANEXOS.....	39
11.1 Actores e iniciativas clave.....	39

11.2 Panorama de los flujos de financiamiento climático en Ecuador.....	40
11.3 Ejes estratégicos del Plan de Adaptación basada en Ecosistemas	42

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Límites del cantón Santo Domingo. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo, PDOT, 2021: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 – 2032.....	9
Figura 2. Proceso de elaboración del Plan de adaptación para Santo Domingo	10
Figura 3. Visión 2050 de Santo Domingo: Epicentro Sostenible y Destino Resiliente	11
Figura 4. Evolución del Marco Normativo sobre la Gestión de Cambio Climático en Ecuador	12
Figura 5. Distribución de los servicios ecosistémicos en el Cantón Santo Domingo.....	17
Figura 6. Modelos Hec Hms – Hec Ras. Inundación por desbordamiento Toachi	18
Figura 7. Detalle de localización de asentamientos de hecho, barrios, densidad de población y nivel socioeconómico en función del riesgo de deslizamientos en la ciudad de Santo Domingo. Fuente: PUGS 2021	19
Figura 8. Temperatura de superficie para 2020 en parroquias de Santo Domingo. Fuente: SENTINEL, 2020; PUGS, 2021; SENTINEL, 2020	20
Figura 9. Factores y variables para la selección de sitios críticos. Fuente: Económica CIC, 2023.....	21
Figura 10. Índice de vegetación normalizado (NDVI) por manzanas en el centro de la ciudad de Santo Domingo. Fuentes: Sentinel, 2020 y PUGS, 2021	21
Figura 11. Cascada de impactos socioeconómicos por inundaciones y deslizamientos en la ciudad y el cantón de Santo Domingo.	22
Figura 12. Mesas de trabajo: Taller exploración de opciones de AbE en Santo Domingo, abril 2023.23	
Figura 13. Viviendas asentadas en zona de riesgo en Santo Domingo	24
Figura 14. Sector de Alluriquín en el río Damas.....	24
Figura 15. Ejes estratégicos del Plan de Adaptación basada en Ecosistemas de Santo Domingo	25
Figura 16. Acciones del eje estratégico Naturaleza	25
Figura 17. Cobeneficios del eje estratégico naturaleza. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020.....	27
Figura 19. Acciones del eje estratégico Riesgos Climáticos.....	27
Figura 20. Cobeneficios eje estratégico riesgos climáticos. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020.....	29
Figura 21. Acciones del eje estratégico Agua	29
Figura 22. Figura: Cobeneficios eje estratégico Agua. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020	31
Figura 23. Acciones del eje estratégico Edificación y Paisaje	31
Figura 24. Cobeneficios eje estratégico Edificación y Paisaje. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020.....	32
Figura 25. Acciones del eje estratégico Producción y Servicios.....	33

Figura 26. Cobeneficios eje estratégico Producción y Servicios. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020	34
Figura 27. Acciones del eje transversal Gobernanza.....	34
Figura 28. Cobeneficios eje transversal Gobernanza. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020	35
Figura 28. Panorámica de la ciudad de Santo Domingo.....	35
Figura 29. Barreras de la implementación del Plan de Adaptación	36
Figura 30. Mapeo de actores de Santo Domingo.....	39
Figura 31. Metodología de finanzas climáticas del Ecuador 2015-2019 Fuente: Finanzas climáticas en Ecuador periodo 2015 – 2019. MAATE, PNUD (2022).....	41

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ingresos del Municipio de Santo Domingo.....	15
Tabla 2. Principales fuentes internacionales de financiamiento climático Ecuador.....	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Ecuador experimenta una gran variedad de eventos extremos por su posición geográfica y características atmosféricas. Adicionalmente, el cambio climático y la intensificación de fenómenos de la variabilidad climática natural inciden en la ocurrencia de amenazas con mayor frecuencia como: lluvias intensas, altas temperaturas, sequías y heladas; tornándose en uno de los mayores desafíos que enfrenta el Ecuador. De acuerdo con la Primera Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, 2019), el país es altamente vulnerable a eventos de origen natural o antrópico, afectando a las 24 provincias, entre ellas a Santo Domingo que ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años y se encuentra estratégicamente ubicada, como punto de convergencia de carreteras entre la sierra y la costa, generando un creciente interés de inversión (Bonilla *et al*, 2020). Esta situación resalta la necesidad urgente de implementar medidas de mitigación y adaptación para proteger a las comunidades afectadas y fortalecer la resiliencia del país ante estos desafíos ambientales.

La Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (EFIC), establece sectores prioritarios para la adaptación, considerando los ecosistemas frágiles y sus diferentes especies que son altamente vulnerables a las amenazas climáticas. Las inundaciones y sequías afectan a la agricultura, ganadería y pesca, produciendo pérdidas en la producción que se intensifican con los eventos relacionados al Fenómeno de El Niño (MAATE y MEF, 2021). La presencia de asentamientos irregulares y en condiciones de riesgo en ciudades medianas y pequeñas del Ecuador propicia la exposición a desastres naturales y efectos del cambio climático, por lo que es clave trabajar en la resiliencia y adaptación de estas zonas vulnerables.

El proyecto “Incremento de la resiliencia a través de Soluciones Basadas en la Naturaleza en las ciudades de América Latina (Nature4Cities)” implementado por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) con el soporte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), contempla un Plan de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) para Santo Domingo que aborda la exploración y priorización de medidas de AbE para facilitar la toma de decisiones en entornos urbanos mediante la inclusión sistemática de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgos en los procesos de planificación urbana. Esto se llevará a cabo con el propósito de garantizar un escalonamiento efectivo de estrategias AbE y maximizar los beneficios adicionales asociados a la gestión adecuada de los ecosistemas en las áreas urbanas y periurbanas.

¿A quiénes se dirige este Plan?

Este plan está principalmente dirigido a actores del nivel urbano: personal técnico, asesores y consultores de los gobiernos locales y otras instituciones públicas, a cargo de la planificación y manejo de proyectos a nivel regional y municipal. Se invita a los y las decisores nacionales y provinciales a utilizar este plan como referente para el escalonamiento de AbE en otras ciudades del país.

1.2 Cambio climático y ciudades

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) es categórico en su afirmación que la influencia humana en el sistema climático va en constante crecimiento. Los impactos se hacen evidentes en todos los continentes y océanos, lo que plantea riesgos cada vez más significativos de impactos graves, generalizados e irreversibles tanto en los habitantes como en los ecosistemas.

La urbanización, como tendencia global en los últimos 50 años, surge como un fenómeno que tiene implicancias no solo socio-económicas y demográficas, si no también ambientales. Garantizar la sostenibilidad futura en las ciudades emergentes nos enfrenta a desafíos de provisión de servicios básicos, seguridad alimentaria, gestión hídrica, entre otros, de gran complejidad. Sumado a esto, el contexto de cambio climático acompaña al desarrollo urbano y nos obliga a repensar el reto de la planificación desde una perspectiva adaptativa y recurriendo a estrategias que mitiguen los efectos del cambio climático en los sistemas socio ecológicos de las ciudades. Precisamente, el nuevo paradigma de la planificación urbana hacia la adaptación reconoce al cambio climático como un fenómeno continuo y dinámico de las sociedades contemporáneas, y que requiere un transformación hacia una visión holística y acción coordinada, inclusiva y participativa para garantizar un futuro sostenible (UN-Habitat, 2022).

Las medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) emergen como una respuesta ante este panorama que se centra en aprovechar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas de los que forman parte las ciudades dentro de una estrategia más amplia para ayudar a las personas a enfrentar los efectos negativos del cambio climático. La AbE implica la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas con el fin de fortalecer la resiliencia de las ciudades, al mismo tiempo que se reduce la vulnerabilidad frente a los impactos climáticos (UICN, 2012).

1.3 Santo Domingo frente al Cambio Climático

Santo Domingo cuenta con una Estrategia Provincial de Cambio Climático (EPCC), que establece las políticas públicas de adaptación, mitigación y las acciones para enfrentar los diversos impactos que afectan principalmente al sector de la agricultura e infraestructura vial por las lluvias intensas; a los asentamientos humanos por las temperaturas extremas y la intensidad de las precipitaciones; y a la salud por las condiciones de humedad (CONGOPE, 2019). A nivel cantonal, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) y el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) incorporan medidas específicas de adaptación y mitigación en la caracterización climática territorial y la estimación del riesgo. No obstante, la expansión urbana sin una planificación adecuada y el uso desordenado del suelo han contribuido significativamente a la consolidación de asentamientos informales en zonas de riesgo. Este fenómeno subraya la necesidad crítica de una planificación territorial integral para mitigar los impactos adversos del cambio climático y garantizar la seguridad y el bienestar de la población local.

Características físico-ambientales

El Cantón Santo Domingo alberga a 441,583 habitantes conforme el último censo 2022 y posee una superficie de 3,455.29 km² representando casi el 90% de la Provincia de Santo Domingo, se encuentra constituido por siete parroquias urbanas: Abraham Calazación, Bombolí, Chigüilpe, Río Toachi, Río Verde, Zaracay, Santo Domingo. Estas parroquias con sus respectivos centros poblados cumplen un rol importante de articulación con las actividades rurales. La ciudad se destaca por un crecimiento que sigue un modelo concéntrico delimitados por anillos viales que definen su expansión y la presencia masiva de cuerpos hídricos como el Río Pove, Code, Verde, Poste entre otros y la presencia del Río Toachi con una fuerte influencia local. El valor paisajístico y ambiental se evidencia en la red hídrica y en el Cerro Bombolí que constituye una zona de preservación ecológica que integra la cultura y los servicios ecosistémicos. La planificación y el diálogo entre el Municipio y la Prefectura, se han reflejado en acciones como la reciente declaración de áreas de conservación locales para la ciudad (GADMSD, 2020).

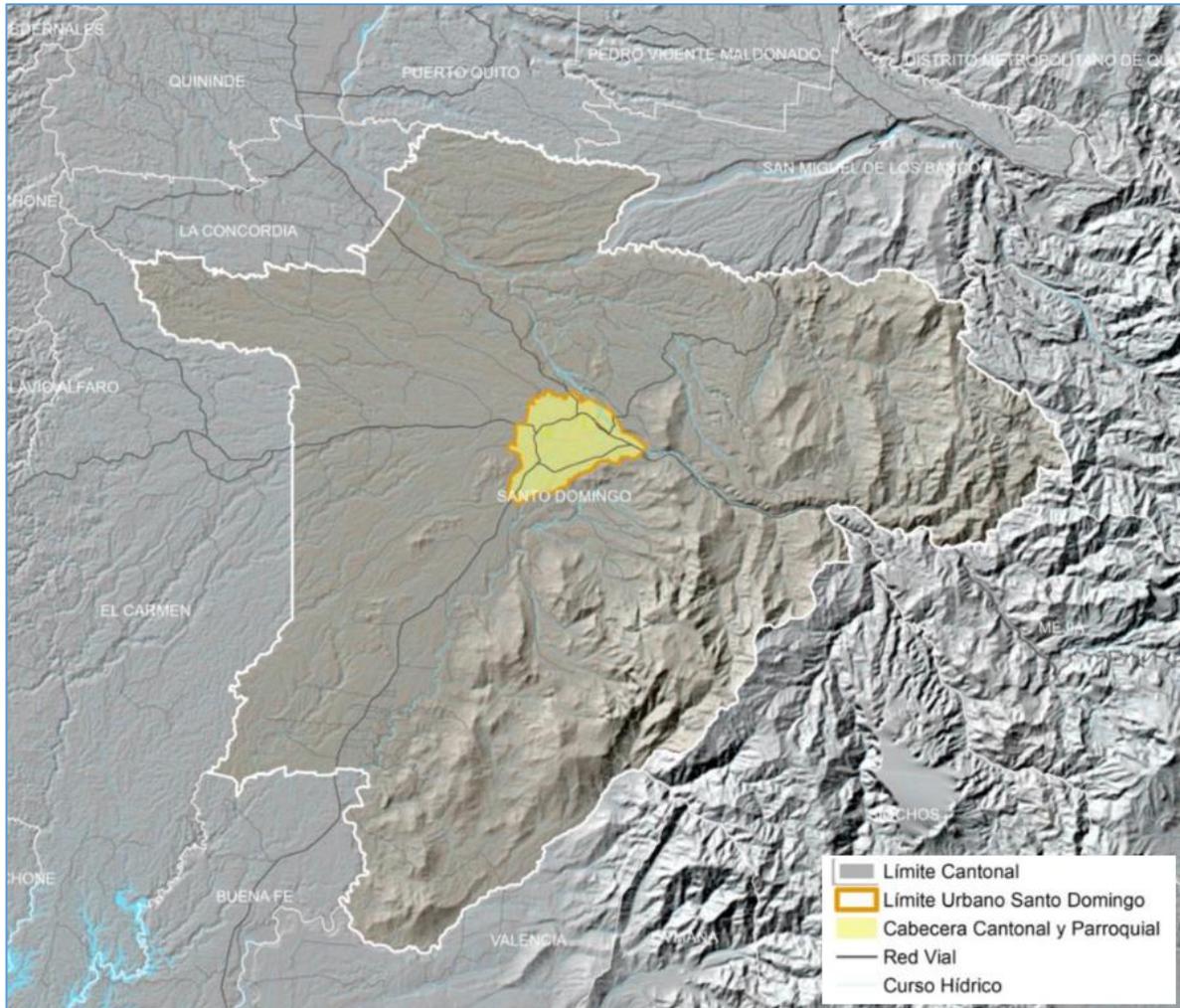


Figura 1. Límites del cantón Santo Domingo. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo, PDOT, 2021: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 – 2032

2. METODOLOGÍA

En esta sección, se realiza un análisis metodológico de las cuatro etapas de investigación del proyecto Nature4Cities (N4C): análisis de políticas, análisis de flujos financieros, análisis de vulnerabilidad y riesgo climático, y el taller desarrollado con los actores locales de la ciudad, para comprender mejor la resiliencia y sostenibilidad desde una perspectiva medioambiental y de cambio climático.

2.1 Análisis de políticas

- Recopilación de políticas y normativa relacionadas al cambio climático y asentamientos humanos a nivel nacional y local.
- Evaluación de la efectividad de estas políticas para explorar las oportunidades de integración del contexto de AbE y resiliencia urbana.
- Identificación de brechas o barreras para la integración de AbE en las políticas.

2.2. Análisis de flujos financieros

- Identificación de fuentes de financiamiento relacionadas con proyectos de sostenibilidad en el Municipio de Santo Domingo.
- Evaluación de la asignación de recursos financieros en los gobiernos locales.

- Análisis de oportunidades de inversión en proyectos de adaptación para la planificación urbana.

2.3 Análisis de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático

- Evaluación de los riesgos climáticos e impactos que enfrenta la ciudad, como inundaciones, sequías, derrumbes, deslaves y olas de calor.
- Identificación de puntos, áreas y poblaciones vulnerables de Santo Domingo en función de los servicios ecosistémicos e infraestructuras sociales.
- Desarrollo de estrategias de adaptación para abordar los riesgos identificados en la planificación urbana.

2.4 Procesos participativos en la planificación local

- Organización de un taller consultivo con representantes del Municipio, Prefectura, Sector Privado, Mesa de Compromisos Ambientales y Cambio Climático, Academia.
- Recopilación de perspectivas y conocimientos locales sobre vulnerabilidad y riesgo climático analizando los puntos críticos de la ciudad.
- Análisis de riesgo climático con modelos de impacto biofísico para Santo Domingo.

A partir de esas etapas del proyecto, se formuló el plan de adaptación según un proceso de co-construcción detallado en la figura siguiente.

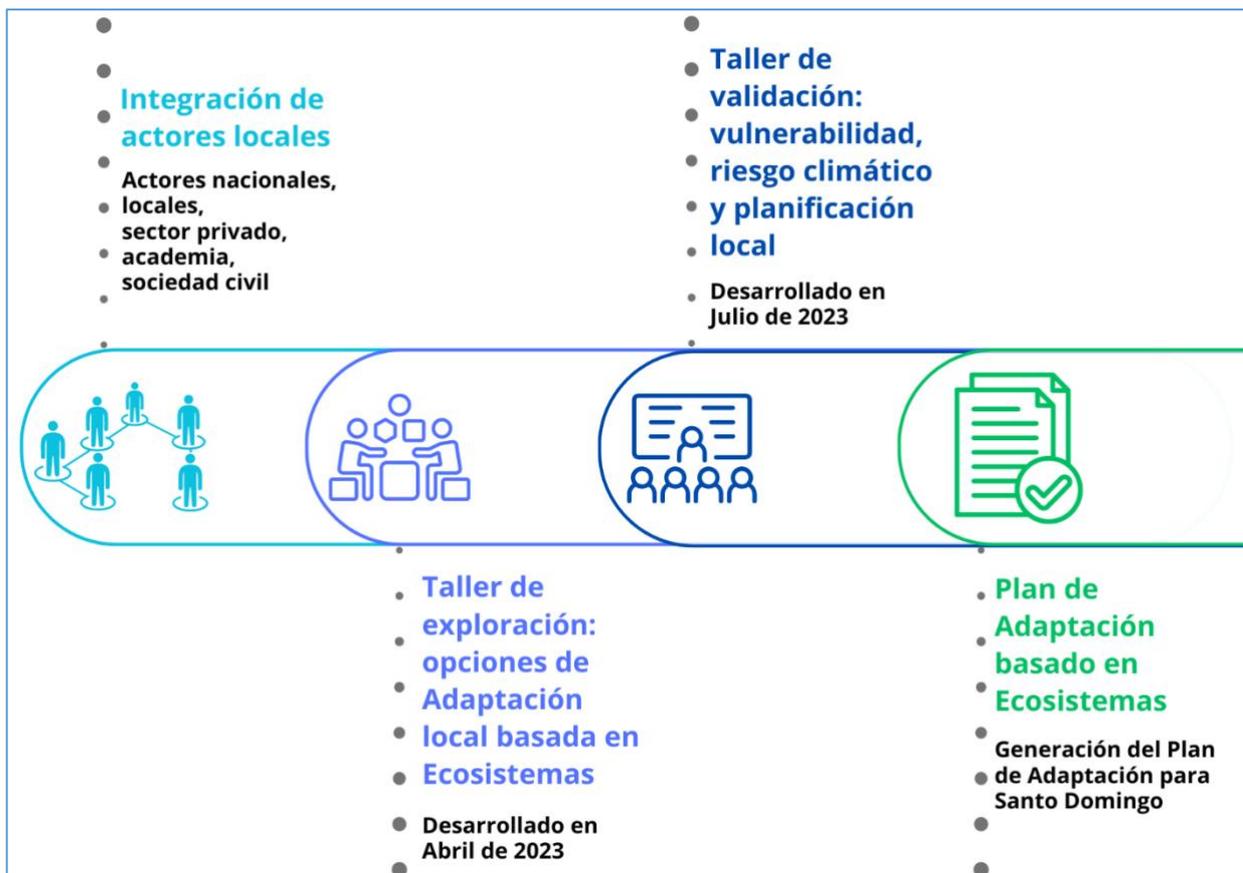


Figura 2. Proceso de elaboración del Plan de adaptación para Santo Domingo

3. VISIÓN ESTRATÉGICA Y PRINCIPIOS GUÍA



Figura 3. Visión 2050 de Santo Domingo: Epicentro Sostenible y Destino Resiliente

La visión a largo plazo para Santo Domingo en 2050 se centra en transformarse en un Epicentro Sostenible y Destino Resiliente. La ciudad aspira a ser un modelo de armonía entre el desarrollo urbano y rural, creando así un entorno próspero y resiliente. Esta visión se basa en la idea de que la riqueza de los ecosistemas locales puede ser la fuerza impulsora para el bienestar comunitario. Para lograr esta ambiciosa meta, se integrarán los instrumentos locales clave, como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS), y el Plan de Gestión de Riesgos (PGR), en un enfoque integral de adaptación al cambio climático.

El presente plan considera los siguientes objetivos estratégicos, aspirando a posicionar a Santo Domingo como un líder en la construcción de comunidades resilientes al clima, donde la colaboración local e internacional se fusiona con la sabiduría de la comunidad y la innovación para enfrentar los desafíos climáticos del futuro.

- Incrementar el conocimiento y capacidades locales respecto a la adaptación y resiliencia climática
- Fortalecer la gestión y políticas locales climáticas, y las tendencias institucionales de resiliencia.
- Motivar prototipos de diseños e intervenciones naturales en espacios públicos y ecosistemas
- Proponer proyectos y medidas basadas en unidades de paisaje, el manejo de microcuencas y cobertura vegetal para la adaptación al cambio climático.
- Priorizar el financiamiento local de la resiliencia, y los recursos internacionales y del sector privado.

Del proceso de interacción con los diferentes actores en los talleres desarrollados en Santo Domingo, así como otras iniciativas, se han identificado los principios rectores que guiarán el presente plan: Integralidad, Trayectoria, Ecosistémico, Circularidad, Transición y Equilibrio. La implementación del Plan de Adaptación en la formulación del PDOT se articula en la visión para Santo Domingo en 2050. Reconocemos la importancia de incorporar visiones de diversos sectores, destacando especialmente el compromiso activo del sector privado y la participación de las plataformas de gobernanza local.

4. MARCO LEGISLATIVO Y REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AbE EN SANTO DOMINGO

4.1 Planificación nacional

La gestión del cambio climático en Ecuador y su inclusión en la planificación del territorio ha tenido una evolución significativa basado en varias leyes y regulaciones clave para lograr un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y adoptar medidas de AbE. En la Figura 4, se detalla el marco normativo en relación al cambio climático en el país.



Figura 4. Evolución del Marco Normativo sobre la Gestión de Cambio Climático en Ecuador

Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, 2023

El actual Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Territorial Nacional, son las herramientas de mayor nivel de la planificación para el desarrollo, que determinan las directrices de gestión e inversión pública en el Ecuador. Establece los ejes, objetivos, políticas y metas que orientan la gestión pública, y está alineado con la Agenda 2030, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En referencia a los instrumentos de planificación de cambio climático, el Código Orgánico de Ambiente establece que son: la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Plan Nacional de Adaptación, el Plan Nacional de Mitigación, y la formulación de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), que se remiten como el compromiso climático del país a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Los citados instrumentos de planificación han sido formulados, destacando la aplicación de procesos participativos, bajo la conducción de la Autoridad Ambiental Nacional del MAATE.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025, es una herramienta de planificación para las medidas de adaptación y mitigación, que integra: los principios, los sectores prioritarios, la visión, las líneas estratégicas de intervención, los objetivos, los resultados y lineamientos, y el mecanismo de implementación. La ENCC fue promulgada como política de Estado en el año 2013, y además de su priorización y sectorialidad, establece mecanismos de gobernabilidad con actores de la sociedad civil, y los gobiernos locales (gobiernos autónomos descentralizados), considerados como un pilar fundamental (Ministerio del Ambiente, 2012).

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático tiene por objeto la integración de la adaptación en la planificación del desarrollo sectorial y local; así como la identificación y reducción de la vulnerabilidad y riesgo climático de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los efectos del cambio climático. Con fecha 7 de febrero de 2023, el MAATE presentó oficialmente el primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, instrumento de política pública que brindará insumos bajo las líneas estratégicas de la ENCC y la primera NDC del Ecuador, para una adecuada gestión de la adaptación ante las amenazas climáticas y la reducción del riesgo climático actual y futuro de los sistemas sociales, ambientales y económicos a nivel nacional, local y sectorial, la duración del plan será hasta el 2027 (MAATE, 2023).

El Plan Nacional de Mitigación al Cambio Climático, denominado Plan Nacional de Transición hacia la Descarbonización, plantea un horizonte de carbono neutralidad hacia el año 2050, en concordancia con la tendencia requerida a nivel global. Este Plan constituye la “hoja de ruta para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), para conservar y aumentar los sumideros de carbono, conforme a las capacidades y circunstancias nacionales, sin perjudicar la competitividad y desarrollo de los distintos sectores priorizados de la mitigación del cambio climático” (MAATE, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2022-2027), 2023).

El objetivo de la NDC para el Ecuador es “implementar políticas, acciones y esfuerzos que promuevan la reducción de GEI y aumento de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático en los sectores priorizados de la Estrategia Nacional de Cambio Climático” (República del Ecuador, Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional para el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático., 2019), se ha desarrollado un Plan de Implementación de la Primera NDC Ecuador 2020 – 2025, para estos proyectos, acciones y medidas. Actualmente, se lleva a cabo el proceso de formulación de la Segunda NDC que constituye uno de los principales compromisos internacionales del país en cuanto a cambio climático y está enmarcado en el Acuerdo de París, posee un componente de adaptación e incluye el sector de Asentamientos Humanos.

Además, el Ecuador ha formulado una Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (EFIC), que es una “herramienta que identifica las brechas de financiamiento para cumplir con las metas climáticas, busca mejorar la gestión de los recursos disponibles, y así propiciar la movilización de flujos adicionales”. También contiene determinadas guías para que los diferentes actores puedan acceder a las iniciativas de financiamiento climático nacional e internacional (MAAE & MEF, 2021).

Finalmente, y en complemento con los enfoques urbanos, el país y sus diferentes actores (como la sociedad civil, la cooperación internacional, y la academia) han formulado dos agendas de política muy conducentes con la gestión de cambio climático en el país. La Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036 (AHSE), enfocada en los lineamientos del desarrollo urbano sostenible y resiliente catalizados desde Habitat III, y la Agenda de Investigación Urbana Aplicada, que establece oportunidades y prioridades de generación de conocimiento, entre las cuales, los estudios la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático son fundamentales para la toma de decisiones locales.

4.2 Planificación local

Las Municipalidades en Ecuador tienen un conjunto de competencias definidas a nivel de normativa nacional, que en resumen regulan el uso de suelo en el territorio de su jurisdicción (el Cantón), con la prestación de servicios básicos a la ciudad y a los asentamientos humanos del área rural. La Prefectura de Santo Domingo (que lleva el mismo nombre inicial del Municipio) ha venido desarrollando un conjunto de políticas de ambiente y cambio climático, con un adecuado desempeño reconocido en la región costa, y cuenta con el apoyo desde la AND para esta gestión, aun cuando la temporalidad de creación de la Provincia tiene 16 años de antecedentes.

La Prefectura y la Municipalidad en el Ecuador, tienen un conjunto de competencias ambientales definidas en la normativa nacional aplicable para los gobiernos locales (conocidos como Gobiernos Autónomo Descentralizados - GAD). Por ejemplo, el Municipio se encarga de los sistemas de abastecimiento de agua de las ciudades, y la Prefectura puede gestionar el manejo de las cuencas hídricas y las áreas de conservación. En materia específica de cambio climático, el Código Orgánico de Ambiente del Ecuador, establece que las Prefecturas pueden desarrollar estrategias de adaptación y mitigación, y que los Municipios pueden desarrollar iniciativas de cambio climático, bajo una coordinación y alineación con el nivel Provincial y Nacional. Así también este Código Orgánico de Ambiente, establece que los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Municipios y las Prefecturas deben incluir obligatoriamente criterios de cambio climático, para lo cual existe una Guía Climática de Planificación Local, con información espacial y escenarios de clima para estas escalas territoriales, y con indicadores de gestión para la adaptación y mitigación.

La Provincia de Santo Domingo destaca la generación de procesos de planificación territorial de cambio climático, tanto en sus políticas locales, como en el seguimiento institucional por parte de su Dirección de Gestión Ambiental. Así, se ha formulado una Estrategia Provincial de Cambio Climático para Santo Domingo, como parte de un proceso de cooperación. Varias iniciativas de participación ciudadana se han consolidado en este marco, como un conjunto de diálogos sobre los objetivos de desarrollo sostenible (Iniciativa ODS Territorio Ecuador, Fundación Futuro Latinoamericano), y un proceso de formulación de capacidades y proyectos de cambio climático (Especialidad de Cambio Climático y Ciudades, FLACSO); como antecedentes de la formulación de una Mesa Provincial de Compromisos Ambientales y de Cambio Climático, promulgada mediante una ordenanza provincial, y que cuenta con una Comisión de Cambio Climático, la cual representa un actor fundamental desde la sociedad civil en este territorio. En la Municipalidad se debe resaltar el esfuerzo en los temas sanitarios de cobertura de alcantarillado y descontaminación de ríos, y en la capacidad de respuesta frente a los riesgos naturales y climáticos.

5. ANÁLISIS DE FLUJOS FINANCIEROS

La AbE se reconoce como una estrategia rentable para aumentar la resiliencia urbana, al mismo tiempo ofrece beneficios adicionales como la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y mejoras en el bienestar social. Sin embargo, su implementación se ve obstaculizada por desafíos significativos, y uno de los obstáculos clave es la dificultad para movilizar y acceder a la financiación, tanto pública como privada. El desarrollo de un marco de adaptación al cambio climático centrado en los ecosistemas en áreas urbanas requiere una sólida gobernanza, capacidades y un acceso adecuado a la financiación. A pesar de la necesidad evidente de adaptación en América Latina y el Caribe, el acceso a financiamiento sigue siendo un desafío. Aunque la financiación internacional destinada a la adaptación está en aumento, todavía existen brechas significativas. Se atribuyen éstas la falta de mecanismos de financiamiento más simples, la necesidad de soluciones innovadoras que aborden las particularidades de la región y la falta de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) claras para que los mecanismos financieros se enfoquen en las necesidades de los gobiernos subnacionales (MAATE y MEF, 2021).

5.1 Mecanismos de financiamiento en los gobiernos locales de Santo Domingo

El Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD) establece la autonomía financiera de los gobiernos autónomos descentralizados (GADs) en Ecuador, permitiéndoles recibir recursos del Presupuesto General de Estado de manera directa y sin condiciones. En 2022, se destinaron 1,522.47 millones de dólares a los GAD, de los cuales 10.71 millones de dólares se destinó al GAD Provincial de Santo Domingo y 24.23 millones de dólares al GAD Municipal de Santo Domingo en el periodo de enero a junio de 2022, según fuente del Ministerio de Economía y Finanzas, con la finalidad de financiar una amplia gama de proyectos y actividades que son responsabilidad de los gobiernos locales dentro de sus competencias (Ministerio de Economía y Finanzas , 2021).

Para acceder a financiamiento climático, los municipios deben alinear sus proyectos y políticas territoriales con objetivos nacionales e internacionales, como la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París. Se recomienda que los proyectos consideren la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, evalúen las vulnerabilidades al cambio climático, estimen los impactos sociales, ambientales y económicos, e involucren a todos los actores, prestando especial atención a la equidad de género. El Municipio de Santo Domingo ha obtenido financiamiento para proyectos de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, así como iniciativas de desarrollo urbano y protección del medio ambiente mediante créditos de bancos internacionales y recursos locales.

El presupuesto asignado al Municipio de Santo Domingo para el año 2022 fue de 420,026,174.97 dólares según la proyección del PDOT vigente, pero los ingresos reales fueron de 186,075,579.00 dólares conforme lo establece la Ordenanza de Reforma Presupuestaria del año 2022. Estos ingresos se distribuyen en diversas líneas y programas de intervención a nivel regional, cantonal y urbano como se observa en la siguiente tabla (GADMSD, 2021):

Tabla 1. Ingresos del Municipio de Santo Domingo

Denominación	Valor (USD)	Porcentaje (%)
Ingresos corrientes	29,926,700.00	16.08
Impuestos	15,250,000.00	8.20
Tasas y contribuciones	11,429,000.00	6.18
Venta de bienes y servicios	2,700.00	0.001
Rentas de inversiones y multas	2,681,000.00	1.44
Otros ingresos	501,000.00	0.27
Ingresos de capital	57,905,514.00	31.12
Venta de activos no financieros	1,400,000.00	0.75
Transferencias o donaciones de capital e inversión	56,505,514.00	30.37
Ingresos de financiamiento	98,243,365.00	52.80
Financiamiento público	77,943,365.00	41.89
Salvos disponibles	100,000.00	0.05
Cuentas pendientes por cobrar	20,200,000.00	10.86
Total Ingresos	186,075,579.00	100

Fuente: GADM Santo Domingo, 2022.

La Prefectura de Santo Domingo tiene un presupuesto total de aproximadamente 56,917,453.02 USD conforme lo establece el Plan Operativo Anual (POA) 2022. Las Direcciones de Obras Públicas, Gestión Financiera y EPCO son las que mayor presupuesto contemplan, mientras que la Dirección de Gestión Ambiental tiene un presupuesto más limitado, lo que dificulta llevar a cabo proyectos con financiamiento climático en esta área, tornándose en una barrera que dificulta su flujo efectivo y eficiente.

La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es una oportunidad para que los gobiernos locales integren políticas de cambio climático, considerando los diversos retos que se presentan en los diferentes gobiernos locales como: el manejo de riberas y quebradas; restauración y reforestación de las cuencas hidrográficas; protección de las poblaciones asentadas en zonas vulnerables; saneamiento básico y agua potable para todos; fortalecimiento de la gestión integral de residuos y la cultura ambiental ciudadana. El financiamiento climático y la cooperación internacional son clave para enfrentar el cambio climático en el país, por ello las fuentes de financiamiento de escala bilateral, multilateral y de organizaciones internacionales son mecanismos relevantes para reforzar la adaptación local.

La identificación de gastos presupuestarios en relación al cambio climático permite conocer los proyectos y programas de adaptación y mitigación que requieren mayores acciones para movilizar financiamiento internacional con objetivos claros hacia el futuro, por lo que es recomendable contar con mecanismos innovadores que contemplen el desarrollo de alianzas público-privadas, mercados de carbono y fuentes públicas de financiamiento.

El acceso a la información sobre cambio climático es fundamental para la toma de decisiones y la implementación de acciones climáticas, por lo que es necesario generar diálogos y colaboración con distintas entidades como la academia y centros de investigación para obtener información de datos e indicadores de calidad. A esto se suma, la conciencia ciudadana para participar en procesos de planificación, destacando la importancia de la voluntad política para establecer metas más efectivas.

6. VULNERABILIDAD Y RIESGO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Dada las características físico-geográficas y socioeconómicas del territorio, resulta imprescindible estudiar los escenarios de peligro que se pueden presentar en el territorio, así como los valores de vulnerabilidad y posibles riesgos. El presente capítulo presenta una síntesis del análisis de vulnerabilidad y riesgo climático de la ciudad, el cual es la base para elaborar estrategias para el presente Plan de Adaptación y apoya la toma de decisiones para la priorización e implementación de AbE.

Según datos del Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAATE), el Cantón Santo Domingo se enfrenta a una alarmante tasa de deforestación, situándolo como uno de los sectores del país más afectados por este problema ambiental. En el período comprendido entre 2000 y 2008, se han perdido un total de 30,699 hectáreas de cobertura forestal, lo que ha incrementado significativamente la vulnerabilidad de la región a los efectos devastadores del cambio climático (GADMSD, 2021). Los bosques actúan como un sistema de retención natural de agua y suelo y su eliminación puede aumentar el riesgo de deslizamientos de tierra, ya que los árboles ayudan a estabilizar el suelo. Además, la pérdida de bosques también reduce la capacidad de absorción del suelo y contribuye al aumento de gases de efecto invernadero, lo que puede provocar un aumento en la escorrentía y el riesgo de inundaciones, así como intensificar los efectos del cambio climático.

La expansión urbana descontrolada ha sido una de las principales causas detrás de la disminución de la vegetación natural en el área. Este fenómeno ha dado lugar a la creación de viviendas que a menudo carecen de acceso adecuado a servicios básicos y no cumplen con las normativas de construcción establecidas. Las evaluaciones realizadas en el marco del Plan de Desarrollo han identificado una significativa insuficiencia en la disponibilidad de áreas verdes en la ciudad, evidenciada por un índice verde promedio de apenas 4.36 metros cuadrados por habitante. Esta cifra contrasta notoriamente con el estándar recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que establece un índice de 9 metros cuadrados por habitante, subrayando así la necesidad crítica de abordar la carencia de espacios verdes en la planificación urbana para mejorar la calidad de vida de la población. Santo Domingo cuenta con pocos fragmentos de cobertura vegetal que se concentran en parques y en el área del Cerro Bombolí, que representa la principal elevación con pendientes pronunciadas de la ciudad.

Estas características ambientales se traducen en la generación de una amplia diversidad de ecosistemas y servicios ecológicos cruciales para la subsistencia de Santo Domingo y su área circundante. Entre estos servicios se incluye la provisión de agua para el abastecimiento de los acueductos de las microcuencas de los ríos Lelia y Otongo, el suministro de materiales y alimentos a la ciudad, el cantón y el país en general, la regulación de los flujos hídricos de ríos y quebradas, la prevención de la erosión del suelo y el apoyo a la biodiversidad local (ver Figura 5). Estos servicios ecosistémicos son vitales para la prosperidad y la sostenibilidad de Santo Domingo, destacando la necesidad de tomar medidas efectivas para preservar y restaurar la valiosa vegetación y los recursos naturales de esta región.

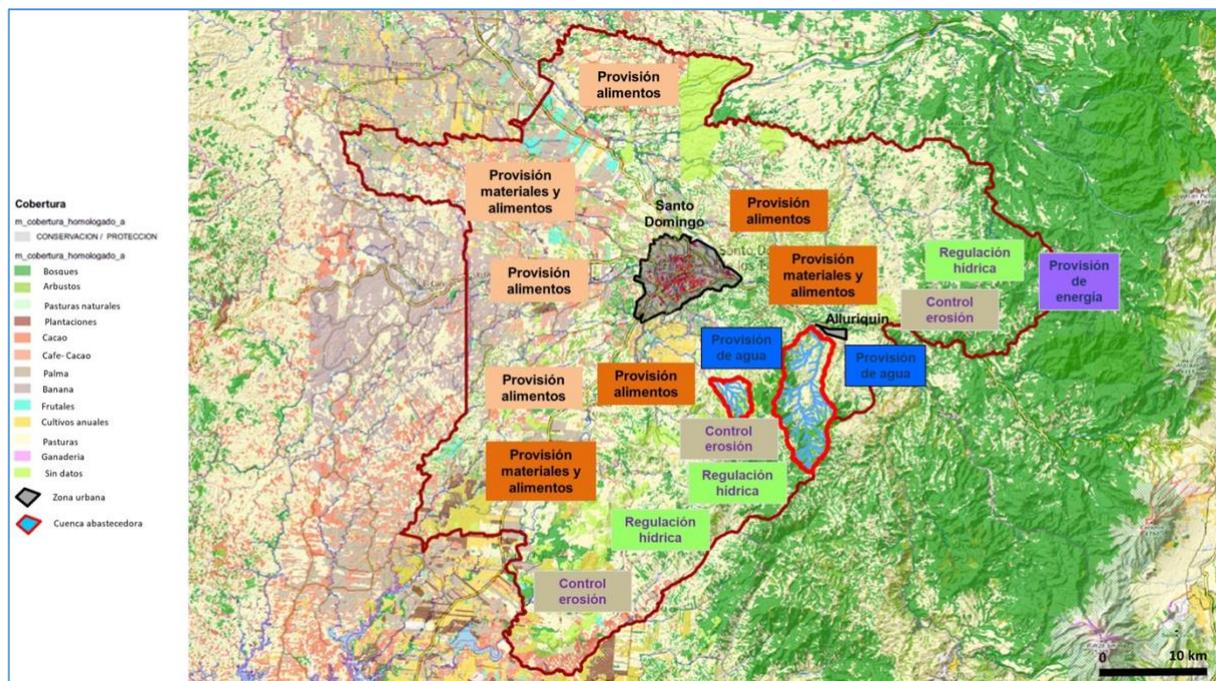


Figura 5. Distribución de los servicios ecosistémicos en el Cantón Santo Domingo

6.1 Amenazas identificadas para la ciudad

Los principales efectos climáticos en Santo Domingo se relacionan con la vulnerabilidad de la población, los servicios básicos y los servicios de los ecosistemas e implican riesgos en las áreas e infraestructuras de la ciudad principalmente por movimientos de masa y derrumbes, inundaciones pluviales y por represamiento, islas de calor y deforestación por cambios en el uso de tierras.

Inundaciones por desbordamiento

Santo Domingo está conformado por un sistema hídrico con innumerables quebradas y cañadas que atraviesan la ciudad y la gran depresión geográfica generada por el río Toachi, con un débil control y planificación urbana, que ha venido siendo ocupada especialmente por construcciones y viviendas que han generado condiciones de riesgo por inundación y deslizamientos en algunas áreas de la ciudad. Con la finalidad de identificar las zonas que se encuentran en riesgo de inundación en las terrazas fluviales del río Toachi se ha llevado a cabo un modelamiento hidráulico e hidrológico utilizando el análisis de la información pluviométrica.

La parroquia Río Verde es la más afectada con un 26.37% de sus lotes en situación de vulnerabilidad; igualmente figura la parroquia Bombolí con el 23.96%. No obstante, la zona de inundación del río Toachi que es la que presenta el riesgo más importante, está poco urbanizada y poblada, y la ciudad está protegida de las inundaciones del río Toachi por el relieve y pendientes.

Es así como, aunque muy pocos asentamientos de hecho están localizados al borde del río Toachi, existe una correlación grande entre el nivel socioeconómico y las zonas con riesgo de inundación en particular en los barrios localizados a lo largo de las dichas quebradas. Se ha realizado la modelación Hidrológica e Hidráulica en 3 zonas que son de interés para las autoridades locales.



Figura 6. Modelos Hec Hms – Hec Ras. Inundación por desbordamiento Toachi
Fuente: Económica CIC

Inundaciones por anegamiento

El aumento demográfico y la expansión urbana en Santo Domingo han contribuido a la alteración del entorno fluvial, con el trazado de la ciudad transgrediendo los cursos de agua naturales. Esta interrupción del flujo hídrico ha generado una mayor escorrentía y ha exacerbado el riesgo de inundaciones, especialmente en los 34 ríos que atraviesan la ciudad. Además, la transformación de la cobertura vegetal ha modificado el microclima, incrementando los efectos adversos sobre el clima local. La intersección de las vías urbanas con las gargantas y sistemas de drenaje ha generado problemas adicionales en el manejo de las aguas pluviales. El relleno de áreas naturales y el estrechamiento de los conductos de drenaje han obstaculizado el flujo normal de los cuerpos de agua, lo que ha resultado en dificultades para gestionar el caudal, especialmente durante eventos climáticos extremos como los asociados al Fenómeno de El Niño.

Este deterioro en la funcionalidad del sistema hidrológico de la ciudad se ve agravado por la presencia de asentamientos informales en las laderas de las gargantas. Estas ocupaciones irregulares aumentan la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y otros riesgos naturales, exacerbando los impactos negativos de la alteración del entorno fluvial en Santo Domingo.

En consecuencia, el análisis de riesgo climático e impactos biofísicos revela la urgente necesidad de abordar de manera integral los desafíos asociados al desarrollo urbano y la gestión de recursos hídricos en Santo Domingo, con el fin de mitigar los riesgos de inundaciones y promover la resiliencia ante eventos climáticos extremos.

Deslizamientos

En la actualidad se evidencian nuevas lotizaciones en el margen derecho del río Toachi que están con bajo riesgo de derrumbes. Al igual que para las zonas de riesgo de inundación, las zonas de riesgo de derrumbes están localizadas a lo largo de quebradas y cañadas que atraviesan la ciudad, con una clara correlación entre el nivel socioeconómico y el riesgo de derrumbes. Por esto los barrios y asentamientos de hecho localizados en estas zonas de riesgo constituyen un punto crítico de análisis para la planificación y gestión urbana (Figura 7).

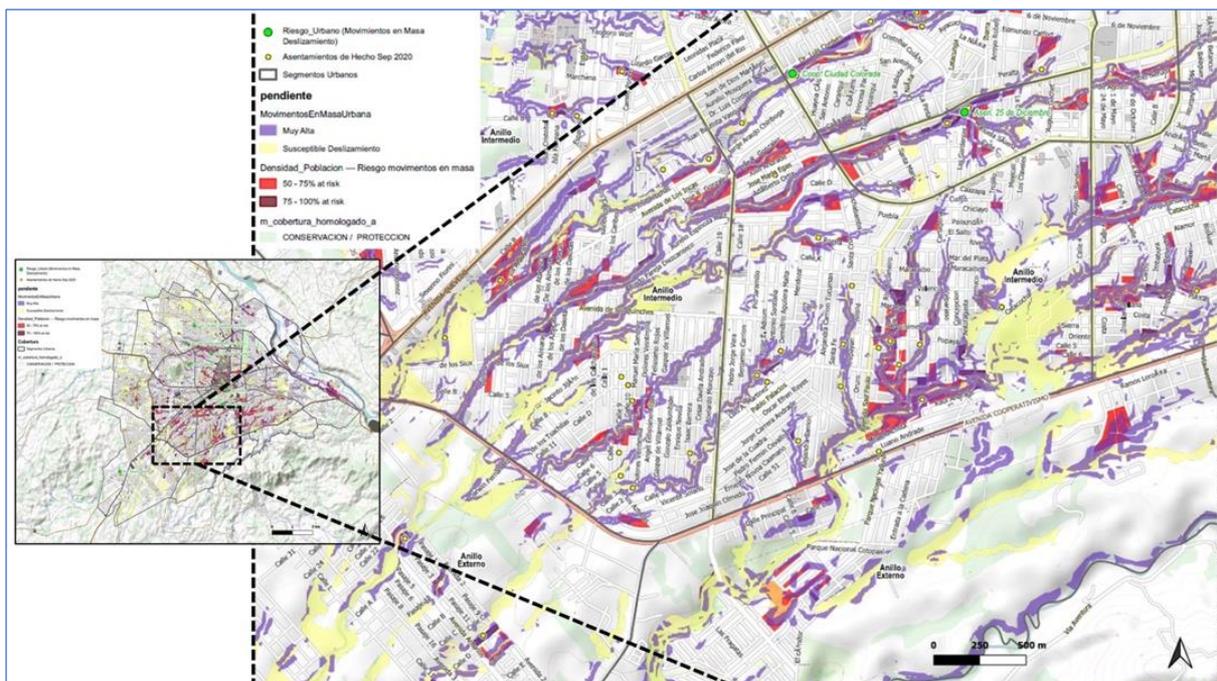


Figura 7. Detalle de localización de asentamientos de hecho, barrios, densidad de población y nivel socioeconómico en función del riesgo de deslizamientos en la ciudad de Santo Domingo. Fuente: PUGS 2021

Incremento de las temperaturas e islas de calor

Estos riesgos están directamente relacionados con cambios en los usos del suelo en las zonas urbanas y peri-urbanas. Es así como las temperaturas en la ciudad pueden variar entre 5 a 8 °C según el tipo de cobertura del suelo, la densidad y el tipo de construcción de las viviendas. La existencia de infraestructuras verdes como parques y zonas arboladas disminuyen entre 6 y 8 grados °C la temperatura de superficie mejorando las condiciones de vida en las zonas urbanas densas y de uso de infraestructuras sociales como hospitales y escuelas (Figura 8).

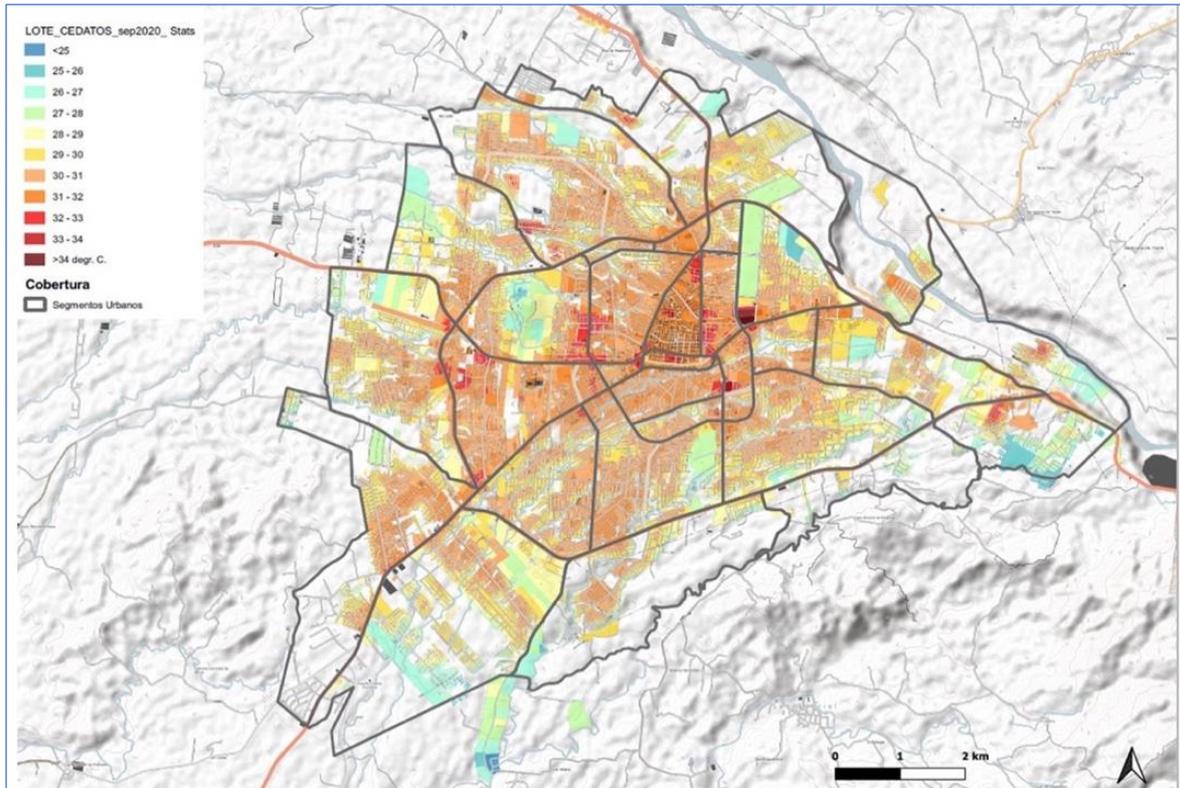


Figura 8. Temperatura de superficie para 2020 en parroquias de Santo Domingo. Fuente: SENTINEL, 2020; PUGS, 2021; SENTINEL, 2020

6.2 Identificación de puntos críticos (hotspots) de la ciudad ante las amenazas del cambio climático

Los puntos críticos (hotspots) son áreas sobresalientes para las ciudades por el impacto que genera el clima y que repercute en la concentración de riesgos ante los eventos relacionados con el clima, la población e infraestructuras básicas. Por esto los hotspots son especialmente importantes para identificar las zonas, infraestructuras, grupos sociales y servicios ecosistémicos que requieren de acciones de adaptación y/o la gestión de riesgos y manejo adecuado de los recursos naturales. El constante crecimiento de la ciudad y con ello la ampliación de la malla urbana a efectos de mejorar la funcionalidad espacial, ha provocado que calles y avenidas crucen las gargantas (producto de la erosión fluvial) y drenajes, disminuyendo notablemente el normal flujo de las aguas de los ríos y quebradas, esto, debido a que han sido rellenadas o en su defecto, los ductos presentan un diámetro reducido que en la actualidad no abastece el caudal de los drenajes, especialmente cuando se presentan lluvias extremas como las que se presentan cuando viene el Fenómeno de El Niño.

Con la finalidad de prevenir potenciales inundaciones o deslizamientos, debido a cambios en los regímenes de pluviosidad y aumento del caudal de los ríos o quebradas, provocados por el cambio climático, se ha establecido una selección de sitios priorizados en la ciudad con factores y variables como se observa en la siguiente figura 9.



Figura 9. Factores y variables para la selección de sitios críticos. Fuente: Económica CIC, 2023

Con base al análisis detallado del Índice de Vegetación Normalizado (NDVI) a nivel de las manzanas en la ciudad, como lo ilustra la Figura 10, en el centro de la ciudad hay manzanas con altos niveles de verde, pero su acceso y estado de mantenimiento son deficientes. Una buena planificación de estos espacios verdes difusos, con el fin de maximizar el potencial de los servicios de regulación de temperatura y control de inundaciones e infiltración de agua de las manzanas y avenidas en la ciudad permitiría mejorar en alguna medida la impermeabilización de los suelos del centro para resolver parte de la problemática de las inundaciones recurrentes en calles y avenidas.

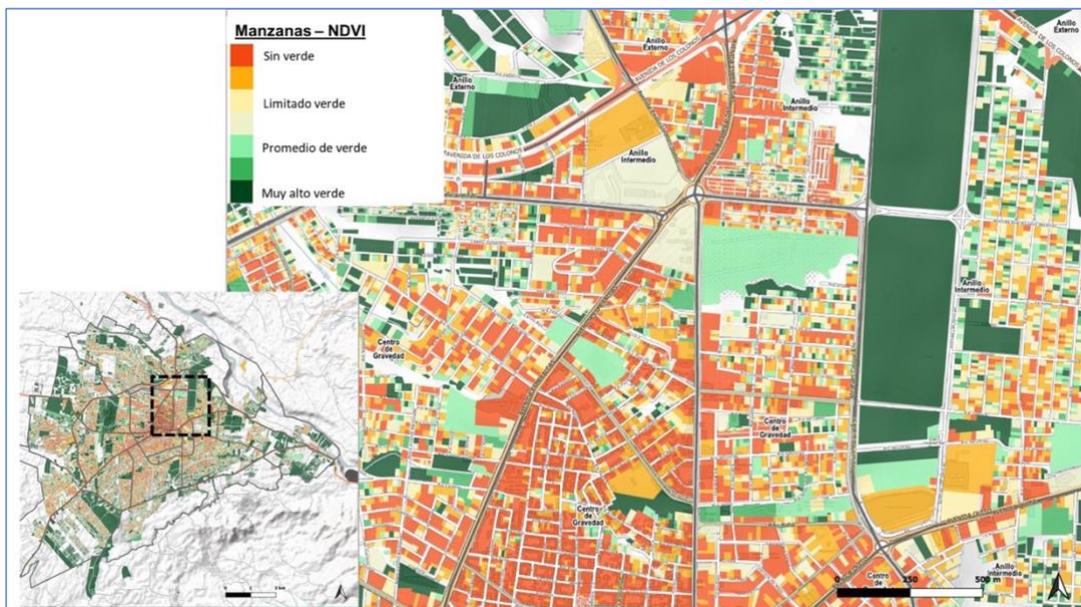


Figura 10. Índice de vegetación normalizado (NDVI) por manzanas en el centro de la ciudad de Santo Domingo. Fuentes: Sentinel, 2020 y PUGS, 2021

En total de la población, un 10% está en riesgo de inundación y un 30% en riesgo de derrumbes. Estos datos dan pistas del tipo de impactos futuros y de soluciones necesarias para la adaptación y la

mitigación de los efectos de los crecientes fenómenos naturales para poder diseñar estrategias y acciones que permitan evitar la lógica de que los eventos naturales se conviertan en desastres naturales. Al mismo tiempo permiten tomar acciones diferenciales en función de los grupos, infraestructuras, zonas y servicios ecosistémicos más vulnerables en riesgo para así maximizar los recursos, definir políticas públicas y lograr incidencia en las decisiones.

6.3 Riesgos climáticos - Cadenas de impactos

Las interdependencias y respuestas entre las causas y consecuencias de la vulnerabilidad y riesgo climático en los sistemas naturales y socioeconómicos resultan en una serie de efectos e impactos en cascada. Los efectos combinados de estos factores que interactúan pueden afectar la capacidad de los y las actores, los gobiernos y los sectores público y privado para responder y adaptarse a tiempo antes de que ocurra daños generalizados irreversibles. En las áreas urbanas, la variabilidad y el cambio climático observados ha causado impactos adversos en la salud humana, los medios de vida, los servicios de los ecosistemas y las infraestructuras básicas.

Las limitaciones de un ordenamiento territorial a largo plazo en Santo Domingo, tanto en la zona urbana y periurbana como en las zonas rurales del cantón (que proveen de importantes servicios ecosistémicos a la ciudad), se traduce en muchos casos en una cascada de impactos sobre la población y las infraestructuras básicas (Figura 11). El análisis de estos posibles efectos en cascadas de los riesgos climáticos en relación con los servicios de los ecosistemas (provisión y regulación de aguas), las infraestructuras (sociales, hidráulicas y sanitarias), la población y las actividades económicas tienen importantes implicaciones en la exploración e implementación de soluciones que permitan afrontar las causas y consecuencias de los procesos de urbanización desordenada.

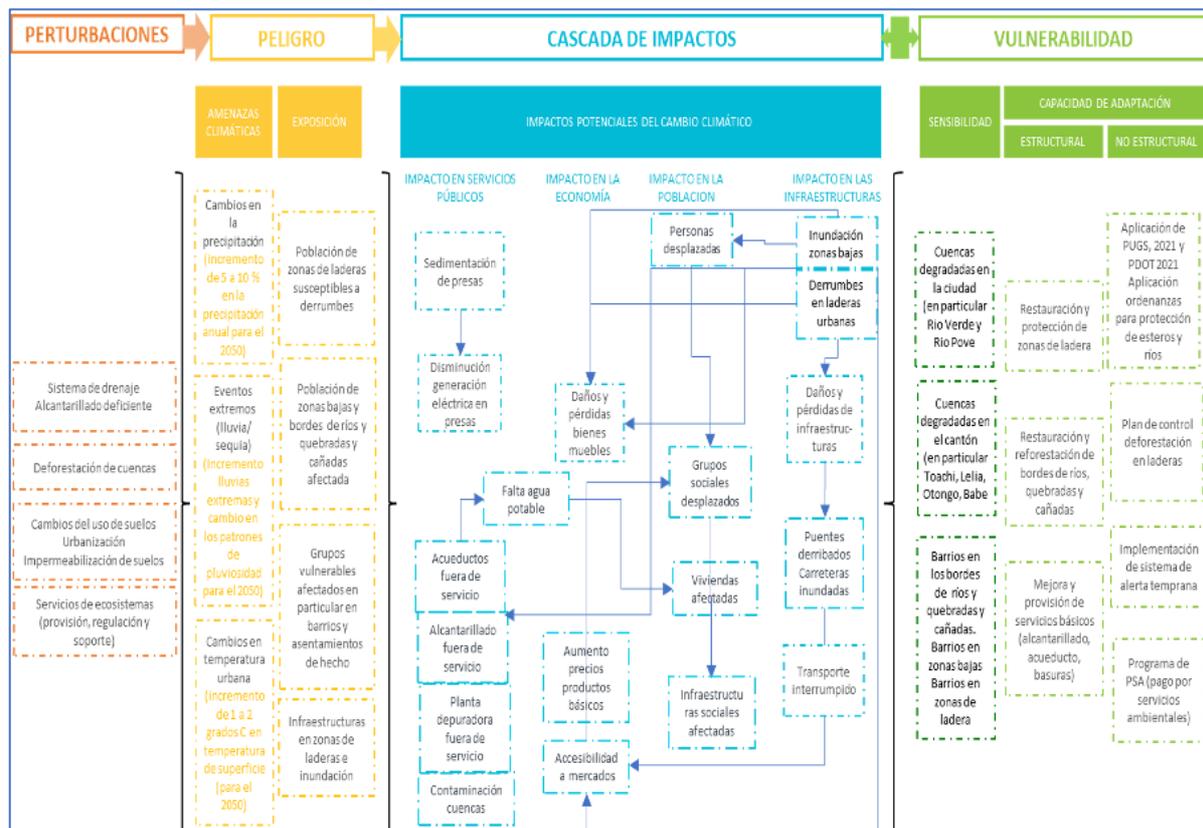


Figura 11. Cascada de impactos socioeconómicos por inundaciones y deslizamientos en la ciudad y el cantón de Santo Domingo.

7. CONTEXTO DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS

En Santo Domingo, el proceso para la definición de las medidas de adaptación basada en ecosistemas se desarrolló en tres fases, involucrando activamente a diversos actores a través del Proyecto N4C.

- Fase 1: Exploración de medidas potenciales de adaptación a través de mesas de trabajo que tienen como objetivo identificar estrategias tanto en entornos urbanos como en rurales.
- Fase 2: Selección y priorización de medidas de la fase anterior empleando criterios para determinar su importancia en cada acción.
- Fase 3: Análisis de medidas priorizadas y desarrollo del Plan de Adaptación basada en Ecosistemas.



Figura 12. Mesas de trabajo: Taller exploración de opciones de AbE en Santo Domingo, abril 2023.

7.1 Sector urbano de Santo Domingo

En el contexto del sector urbano de Santo Domingo, se reconoce la necesidad de fortalecer la resiliencia urbana en la planificación municipal. Para lograr esto, se propone un enfoque integral que refuerce el plan municipal de gestión del riesgo. Además, se destaca la importancia de restaurar y rehabilitar los ecosistemas urbanos como medida para mitigar los riesgos frente a los escenarios de cambio climático en la ciudad. En este sentido, se debe implementar un Plan de recuperación de espacios verdes y franjas de protección como herramienta clave para alcanzar estos objetivos.



Figura 13. Viviendas asentadas en zona de riesgo en Santo Domingo

7.2 Sector rural de Santo Domingo

Por otro lado, en el sector rural de Santo Domingo, se identifican acciones cruciales para la adaptación, como la restauración de áreas forestales degradadas y la revegetación de riberas y taludes que se presentan como estrategias fundamentales para gestionar la escorrentía, el depósito de sedimentos y la regulación del caudal del río Damas. Estas iniciativas se proponen a través de la implementación del Plan de Restauración Vegetal de la microcuenca del río Damas.

Asimismo, en el ámbito rural, se subraya la importancia de la conservación del Bosque Protector y la revegetación de la microcuenca del río Lelia. Estas acciones buscan equilibrar el régimen hídrico y garantizar la captación sostenible de agua para consumo. Para llevar a cabo estas medidas, se plantea la ejecución del Plan de Manejo de la microcuenca y el Bosque Protector del Río Lelia.



Figura 14. Sector de Alluriquín en el río Damas

8. PLAN DE ACCIÓN



Figura 15. Ejes estratégicos del Plan de Adaptación basada en Ecosistemas de Santo Domingo

Con base al diagnóstico de políticas, flujos financieros, vulnerabilidad y riesgo de cambio climático, se proponen cinco ejes estratégicos prioritarios para el análisis del Plan de Acción y un eje transversal de integración, mismos que se llevarán a cabo en un corto, mediano y largo plazo. Estos son:

8.1 Eje estratégico Naturaleza



Figura 16. Acciones del eje estratégico Naturaleza

Descripción general:

Con el objetivo de restaurar y preservar las microcuencas se ha adoptado un enfoque integral, que aborda las áreas forestales degradadas debido a la contaminación, erosión y deforestación. Las medidas de adaptación y restauración de ecosistemas tienen como meta el aumento sostenible de los espacios verdes boscosos afectados, por medio de la implementación de una actualización de la información sobre la superficie forestal y el proceso de regulación de la tenencia de la tierra. La participación activa de los actores estratégicos en las zonas rurales y urbanas es esencial, dado que su contribución se centra en fomentar la infraestructura verde, mejorando vías, parques y jardines. Este esfuerzo se complementa con la realización de socializaciones, la provisión de incentivos y la generación de capacitaciones en educación ambiental. De esta manera, se busca no solo abordar los desafíos climáticos actuales, sino también promover la conciencia ambiental y la participación de la comunidad en la preservación de estos importantes ecosistemas.

Subsector 1: Áreas de conservación

El manejo de recursos naturales se está priorizando en el proceso de planificación de Santo Domingo. La prefectura tiene el Sistema Provincial de Conservación que cuenta con 9 áreas de conservación: ACUS Parque Kasama; Santuario de Vida Silvestre Isla de los Monos; ACUS Parque los Monos; ACUS Mundo Verde; Reserva Hídrica El Manantial; ACUS Finca Agro-Ecológica La Floreana; ACUS Herminia Calazacón & Alfonso Aguavil; ACUS Finca San Pedro de Alejandrino; Santuario de Vida Silvestre La Ruta del Jaguar. Por otro lado, el Municipio cuenta con 3 áreas de conservación a nivel urbano: área de conservación y uso sustentable (ACUS) Jelen Tenka, Bosque Protector 9 de Diciembre y Santuario Bombolí, demostrando un enfoque integral hacia la conservación y adaptación de nuestro entorno natural. Con la finalidad de recuperar la funcionalidad ecológica se elabora un Plan de Manejo de la Microcuenca del río Lelia para minimizar las actividades antrópicas que generan impactos negativos en esta zona y mejorar el bienestar de los paisajes degradados.

Subsector 2: Medidas de adaptación y ecosistemas

Las medidas de adaptación y conservación de los ecosistemas incluyen la actualización constante de información sobre la extensión del bosque y los cambios que experimenta. Asimismo, se implementa un proceso de regularización de la tenencia de la tierra, junto con la creación de un plan especial que promueva la protección y el uso sostenible de los recursos naturales. Además, se establece un Plan de recuperación de espacios verdes y franjas de protección, destinado a restaurar y preservar áreas clave para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de Santo Domingo. Estas acciones reflejan el compromiso de la comunidad con la adaptación al cambio climático y la conservación de su entorno natural.

Subsector 3: Infraestructura verde

Como medida integral de adaptación al cambio climático, Santo Domingo fortalece la resiliencia de su entorno urbano. Esto incluye la integración de una red de infraestructura verde mediante el uso de especies nativas en el arbolado urbano, actualmente se cuenta con una ordenanza que no solo promueve la biodiversidad local, sino que también ayuda a mitigar los efectos del cambio climático al absorber carbono y mejorar la calidad del aire. El programa de socialización, incentivos y capacitaciones en educación ambiental es importante para concienciar a la ciudadanía sobre el cuidado de los espacios verdes. Asimismo, se está trabajando en la ampliación de espacios peatonales, mejorando la accesibilidad y fortaleciendo la caminabilidad en la ciudad, lo que no solo fomenta un estilo de vida más saludable, sino que también reduce la dependencia de vehículos motorizados, contribuyendo así a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptándose eficazmente a los desafíos del cambio climático.

Cobeneficios:



Figura 17. Cobeneficios del eje estratégico naturaleza. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Sector Privado: Pronaca, Aliados estratégicos Ep Const, Colegio de Arquitectos
- Academia: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, sede Santo Domingo
- Sociedad Civil: Representantes de la Mesa de Compromisos Ambientales y Cambio Climático.

8.2 Eje estratégico Riesgos Climáticos

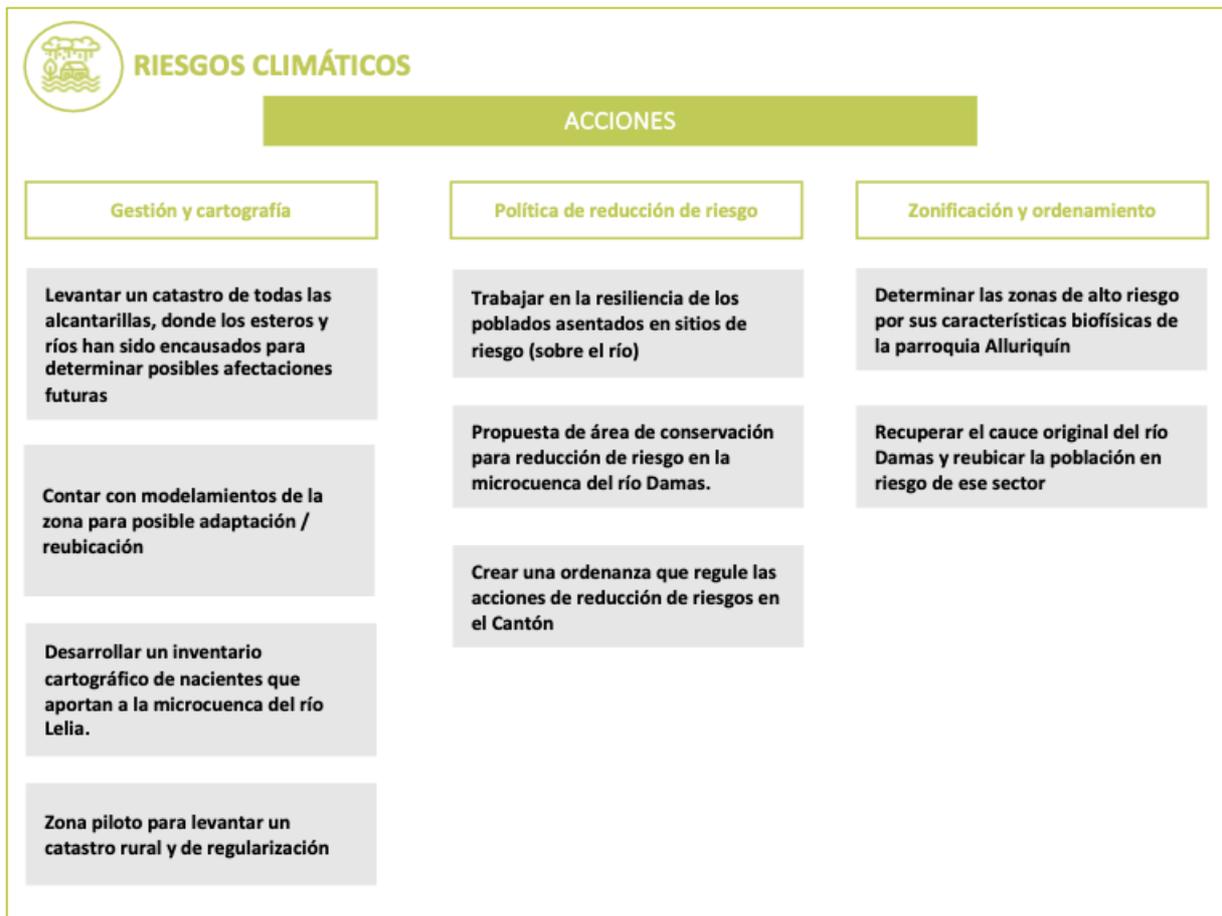


Figura 18. Acciones del eje estratégico Riesgos Climáticos

Descripción general:

Adoptar políticas destinadas a la reducción de riesgos, implica el desarrollo de cartografía a nivel rural y el ordenamiento de los poblados asentados en zonas vulnerables. Estas acciones no solo fortalecerán el plan municipal de gestión del riesgo, sino que también se vincularán con el PDOT, permitiendo la zonificación de estas áreas para aumentar la resiliencia de los sitios afectados.

Subsector 1: Gestión y cartografía

El desarrollo de políticas destinadas a la reducción de riesgos implica una cuidadosa gestión y cartografía del cantón Santo Domingo. Esto implica la creación de mapas detallados que identifiquen las áreas de mayor vulnerabilidad frente a amenazas naturales como inundaciones y deslizamientos. Estos mapas no solo proporcionan información crucial para la toma de decisiones en la planificación urbana, sino que también sirven como herramientas para la implementación de medidas preventivas y de respuesta en caso de emergencias.

Además, es fundamental considerar la necesidad de ampliar las secciones hidráulicas en el régimen hídrico de Santo Domingo. La construcción de alcantarillas con capacidades hidráulicas insuficientes ha contribuido a problemas de inundaciones en el pasado. Contar con información detallada sobre el territorio permitirá desarrollar planes que amplíen estas secciones hidráulicas, ya sea mediante la expansión de las alcantarillas existentes o el reemplazo por puentes con alcantarillas de bóvedas. Esto contribuirá significativamente a prevenir inundaciones futuras y a fortalecer la resiliencia de la infraestructura ante eventos climáticos extremos.

Subsector 2: Política de reducción de riesgos

La adopción de una política integral de reducción de riesgos es esencial para mitigar el impacto de eventos adversos en las comunidades rurales. Esto implica la generación de estrategias proactivas orientadas a la prevención y preparación para desastres, así como el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante emergencias. Además, esta política debe incluir la sensibilización y educación de la población sobre los riesgos naturales y las medidas de autoprotección que pueden tomar.

Subsector 3: Zonificación y ordenamiento

La zonificación y ordenamiento del territorio en áreas vulnerables implica la identificación y delimitación de zonas de riesgo, así como la aplicación de medidas para regular el uso del suelo y las actividades humanas en estas áreas. Al integrar esta zonificación en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), se garantiza una planificación urbana más sostenible y resiliente, que promueva el desarrollo seguro y sostenible de las comunidades.

La reciente aprobación de la Ley de Gestión de Riesgos marca un paso importante en la dirección correcta. Esta ley abarca aspectos fundamentales en todas las etapas y procesos de la gestión de riesgos, desde el análisis y reducción de riesgos hasta el manejo de emergencias y la recuperación post-desastre. Es esencial trabajar en la resiliencia para fomentar comunidades capaces de adaptarse y recuperarse frente a desafíos climáticos. La creación de una ordenanza que regule las acciones de reducción de riesgos en el cantón es un paso crucial para asegurar una gestión efectiva y coordinada de los riesgos naturales en Santo Domingo. Además, es vital la aplicación de la declaratoria de zonificación de riesgo SGN en la parroquia Alluriquín, garantizando una planificación adecuada y medidas específicas para mitigar los riesgos identificados en esta área vulnerable.

Cobeneficios:



Figura 19. Cobeneficios eje estratégico riesgos climáticos. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Secretaría de Gestión de Riesgos
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Gobiernos Parroquiales
- Universidad UTE

8.3 Eje estratégico Agua

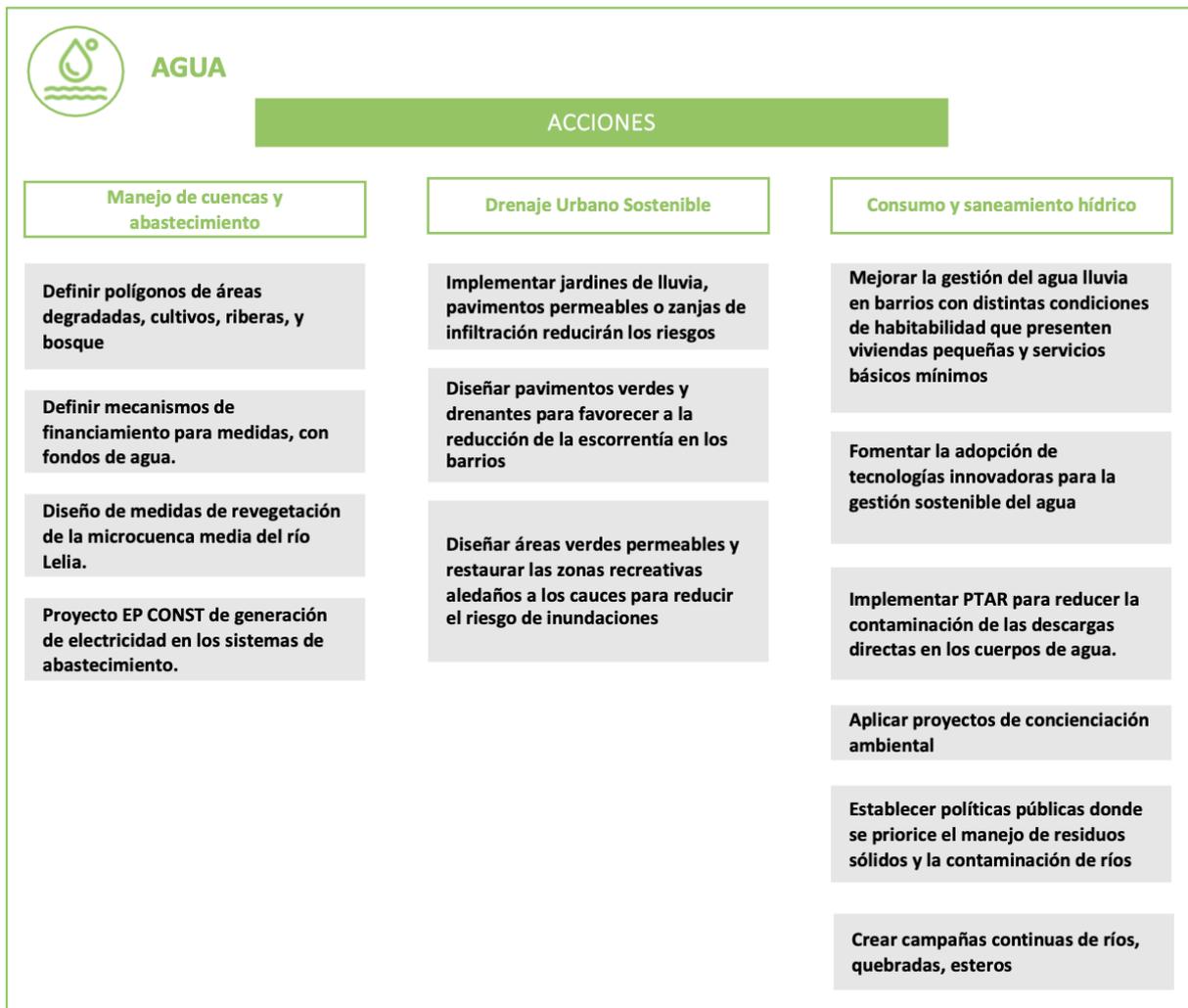


Figura 20. Acciones del eje estratégico Agua

Descripción general:

Este componente se enfoca en la gestión adecuada de cuencas y abastecimiento para un manejo sostenible hídrico, que garantice la disponibilidad de agua en cantidad y calidad sin degradar los servicios ecosistémicos. A nivel urbano la implementación de infraestructura verde como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) son fundamentales, dado que disminuyen el caudal de lluvia evitando inundaciones, reducen las islas de calor y mejoran el paisaje. En este sentido, promover la adopción de tecnologías innovadoras se convierte en una estrategia clave para la conservación de las microcuencas que abastecen el recurso hídrico a la población. Además, estas tecnologías innovadoras permiten hacer frente de manera efectiva a las amenazas climáticas, contribuyendo así a la sostenibilidad a largo plazo del suministro de agua y la preservación de los ecosistemas asociados.

Subsector 1: Manejo de cuencas y abastecimiento

En Santo Domingo, se implementan medidas para el manejo integral de cuencas y el abastecimiento sostenible de agua con el diseño de medidas de revegetación en la microcuenca del río Lelia, que incluye la plantación de especies nativas y prácticas agrícolas sostenibles. Se ha identificado áreas prioritarias, como zonas degradadas y riberas, en la cuenca del río Lelia para la aplicación de medidas de conservación y restauración. Para financiar estas acciones, se firmó la iniciativa de la gestión de la Cuenca del río Peripa con actores como el Fondo de Agua de Guayaquil (FONDAGUA), sector privado y academia. Además, se está implementando el proyecto EP CONST para generar electricidad a partir de sistemas de abastecimiento de agua, contribuyendo así a la diversificación de fuentes de energía renovable en la ciudad. Estas iniciativas reflejan el compromiso de Santo Domingo con la gestión sostenible del agua y la adaptación al cambio climático, garantizando un suministro seguro de agua y promoviendo la resiliencia de los ecosistemas locales.

Subsector 2: Drenaje Urbano Sostenible

La implementación de medidas de drenaje urbano sostenible para mitigar los riesgos de inundaciones mejoran la gestión del agua en entornos urbanos. La instalación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y zanjas de infiltración ayudará a reducir la cantidad de agua de lluvia que ingresa a los sistemas de drenaje, disminuyendo así el riesgo de inundaciones repentinas. Además, el diseño de pavimentos verdes y drenantes en los barrios para favorecer la reducción de la escorrentía superficial, se complementa con la creación de áreas verdes permeables y restauración de las zonas recreativas cercanas a los cauces de agua para reducir aún más el riesgo de inundaciones. Estas áreas actúan como esponjas naturales, absorbiendo el exceso de agua durante eventos de lluvia intensa y proporcionando hábitats naturales para la fauna local.

Subsector 3: Consumo y Saneamiento hídrico

El consumo y saneamiento del agua requiere de acciones enfocadas al mejoramiento de la gestión del agua de lluvia y al fomento de tecnologías innovadoras en barrios con viviendas pequeñas y servicios básicos mínimos. La instalación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales para reducir la contaminación de los cuerpos de agua, mientras se promueven campañas de concienciación ambiental y políticas públicas para manejar los residuos sólidos y prevenir la contaminación, es un punto importante a considerar en la planificación de Santo Domingo. La EP CONST realiza campañas de limpieza y conservación de ríos y esteros de forma continua reflejando el compromiso de la ciudad con la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente.

Cobeneficios:



Figura 21. Figura: Cobeneficios eje estratégico Agua. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Gobiernos Parroquiales

8.4 Eje estratégico Edificación y Paisaje

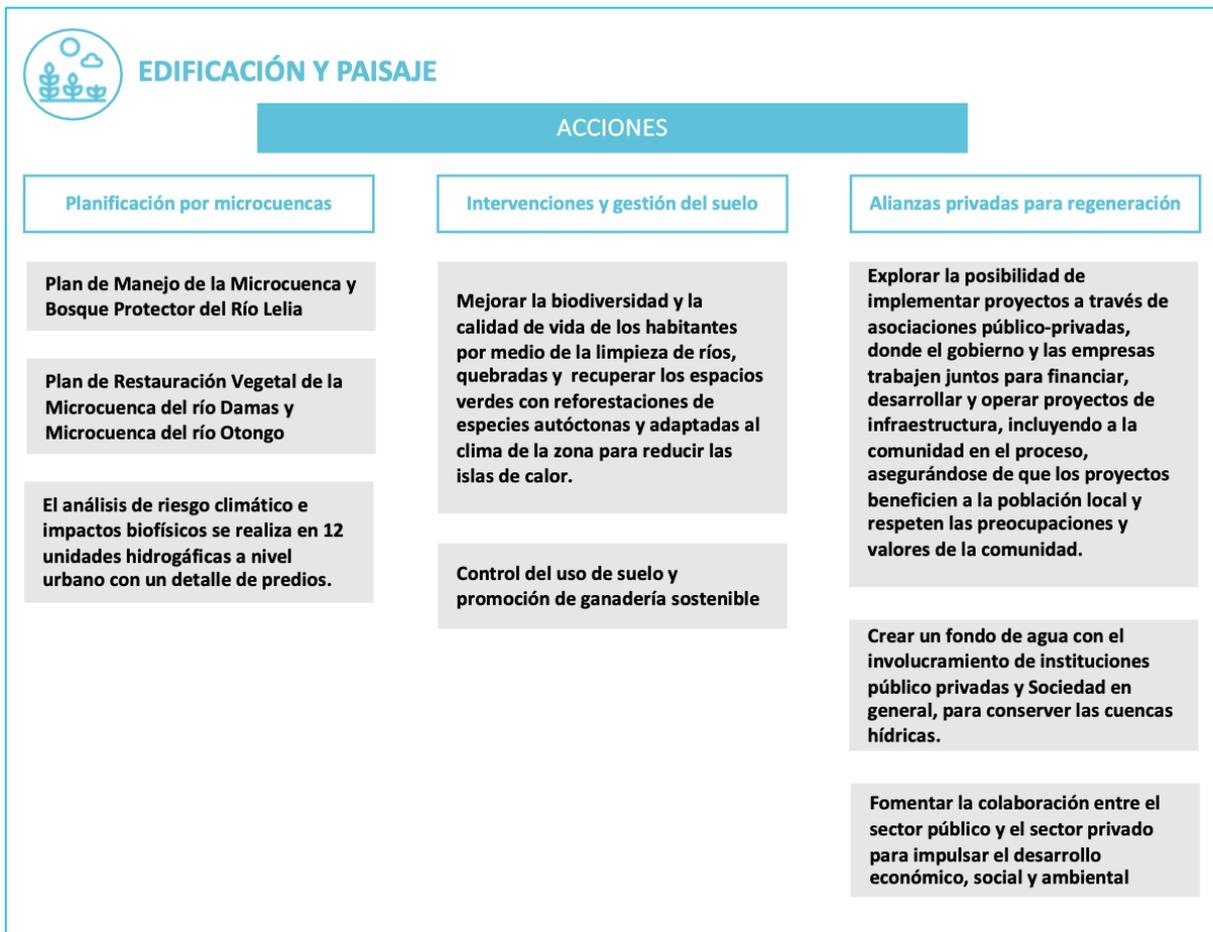


Figura 22. Acciones del eje estratégico Edificación y Paisaje

Descripción general:

La adecuada planificación de intervenciones en el área urbana y rural conlleva a abordar los impactos de la degradación y contaminación ambiental en las microcuencas afectadas, considerando los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, dado que desempeñan un papel crucial en la provisión y regulación de factores así como en el fomento de actividades recreativas y culturales. Para llevar a cabo una planificación efectiva, se destaca la importancia del sector privado como un componente relevante en este proceso, de manera que las alianzas público-privadas son un mecanismo clave para financiar, desarrollar y operar proyectos de infraestructura a gran escala.

Subsector 1: Planificación por microcuencas

En Santo Domingo, se implementan planes específicos para varias microcuencas, como el Plan de Manejo del Bosque Protector del Río Lelia. También cuenta con delimitaciones llamadas COT - Categorías de Ordenamiento Territorial del PDOT, que se basan en tipos de coberturas y establecen 13 zonas macro priorizando conservación, agricultura, manejo hídrico y comunidades ancestrales. En el ámbito urbano, se analiza el riesgo climático e impactos biofísicos en 12 unidades hidrográficas, detallando la evaluación hasta los predios individuales. Estas medidas reflejan el compromiso de la ciudad con la gestión sostenible del agua y la conservación de la biodiversidad.

Subsector 2: Intervenciones y gestión del suelo

Santo Domingo se enfoca en mejorar la biodiversidad y la calidad de vida mediante la limpieza de ríos y quebradas, así como la recuperación de espacios verdes mediante la reforestación con especies autóctonas. Se promueve una ganadería sostenible y se controla el uso del suelo para conservar los hábitats naturales y reducir las islas de calor. Estas acciones reflejan el compromiso de la ciudad con el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Subsector 3: Alianzas privadas para la generación

Se exploran asociaciones público-privadas para financiar proyectos de infraestructura, involucrando a la comunidad para asegurar beneficios locales y respeto a sus valores. Se establece un fondo de agua con participación público-privada para conservar cuencas hídricas. Se promueve la colaboración entre sectores público y privado para impulsar el desarrollo económico, social y ambiental.

Cobeneficios:



Figura 23. Cobeneficios eje estratégico Edificación y Paisaje. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Gobiernos parroquiales
- Alianzas público-privadas
- Representante de la Mesa de Compromisos Ambientales y Cambio Climático

8.5 Eje estratégico Producción y Servicios



Figura 24. Acciones del eje estratégico Producción y Servicios

Descripción general:

Este eje estratégico se alinea con el principio de circularidad que mantiene Santo Domingo, a través de la Red Provincial de Economía Circular, para fortalecer las necesidades de sostenibilidad, enfrentar adecuadamente el cambio climático, establecer el valor a los recursos y garantizar la rentabilidad de las empresas especialmente las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes).

Subsector 1: Agricultura sostenible y circular

Los GAD provinciales tienen competencia en brindar asesoramiento técnico y capacitación a los agricultores sobre prácticas sostenibles, como la rotación de cultivos y la gestión integrada de plagas. Como parte de las capacitaciones para fomentar las buenas prácticas agrícolas, se ha explorado la transición del sistema tradicional de producción porcina a un sistema de cama profunda, que reduce la generación de residuos y la contaminación. Además, se está trabajando en colaboración con empresas para implementar sistemas de reciclaje de residuos agrícolas, convirtiéndolos en recursos útiles como compostaje o biogás.

Subsector 2: Plantaciones forestales y carbono

Los Gobiernos Locales no tienen la facultad de establecer políticas ni regulaciones relacionadas con la gestión sostenible de plantaciones forestales y la captura de carbono, ya que estos lineamientos son definidos por el MAATE. No obstante, los GAD provinciales pueden asignar fondos locales para

proyectos de reforestación y restauración ecológica a través de la Planificación Operativa Anual. Sin embargo, la obtención de fondos internacionales no reembolsables para estos proyectos sigue siendo un desafío en la práctica.

Subsector 3: Servicios urbanos y participación

Es crucial continuar fortaleciendo el sistema de transporte público, las redes de suministro de agua y saneamiento, así como la implementación de tecnologías verdes para la gestión de residuos en el cantón. Estas acciones son fundamentales para mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover la participación ciudadana en la gestión urbana.

Cobeneficios:



Figura 25. Cobeneficios eje estratégico Producción y Servicios. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Gobiernos parroquiales
- Alianzas público-privadas
- Academia
- Representante de la Mesa de Compromisos Ambientales y Cambio Climático

8.6 Eje transversal Gobernanza

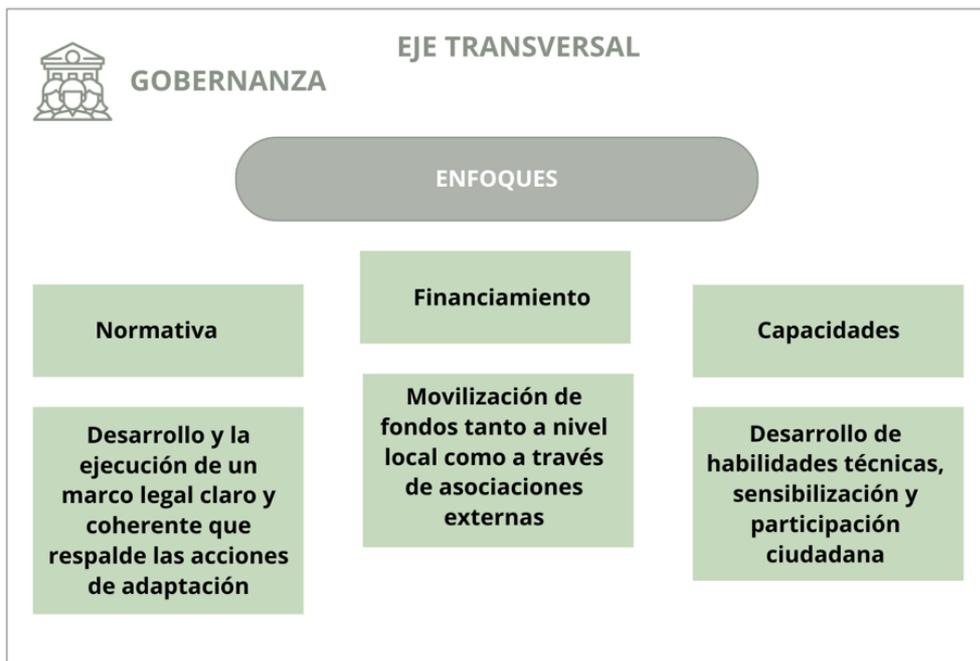


Figura 26. Acciones del eje transversal Gobernanza

Descripción:

Establece el fortalecimiento de los sistemas de gobernanza constituyéndose en un eje transversal del Plan de Adaptación y presenta tres enfoques fundamentales:

- Normativa: Contempla el desarrollo y la ejecución de un marco legal claro y coherente que respalde las acciones de adaptación. Esto implica la formulación de políticas públicas que promuevan la resiliencia ante los desafíos climáticos y que se vinculen con los lineamientos del PDOT, garantizando la conservación urbana, sostenible e inclusiva en Santo Domingo.
- Financiamiento: La implementación de acciones destinadas a adaptación incluye la movilización de fondos, tanto a nivel local como a través de asociaciones externas, para abordar la ejecución de proyectos en función de los líneas estratégicas de este plan, lo cual permite garantizar la sostenibilidad en el tiempo.
- Capacidades: Plantea el desarrollo de habilidades técnicas, sensibilización y participación ciudadana, así como la promoción de la educación ambiental para fomentar la colaboración y la cohesión social en la ciudad de Santo Domingo.

Cobeneficios:

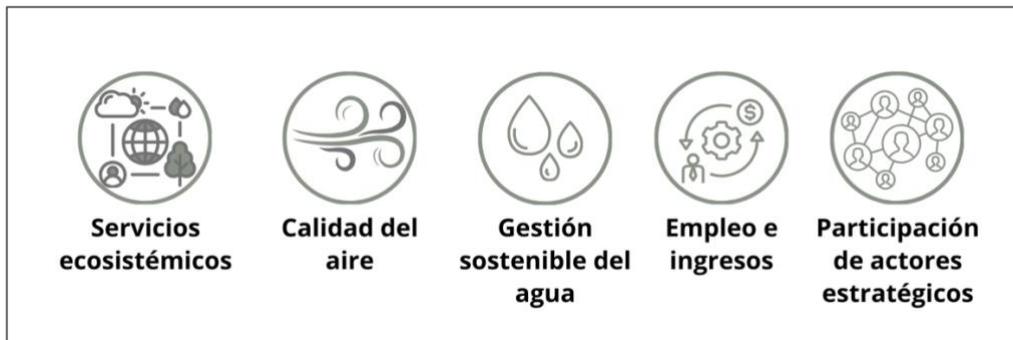


Figura 27. Cobeneficios eje transversal Gobernanza. Fuente: Secretaría de Ambiente del DMQ y C40. 2020

Responsables y colaboradores:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo
- Academia
- Representante de la Mesa de Compromisos Ambientales y Cambio Climático



Figura 28. Panorámica de la ciudad de Santo Domingo

Barreras

La implementación del Plan de Adaptación enfrenta obstáculos relacionados con el marco de políticas, la restricción de recursos económicos y la falta de concienciación en el tema de cambio climático. A continuación se presenta un esquema de barreras:

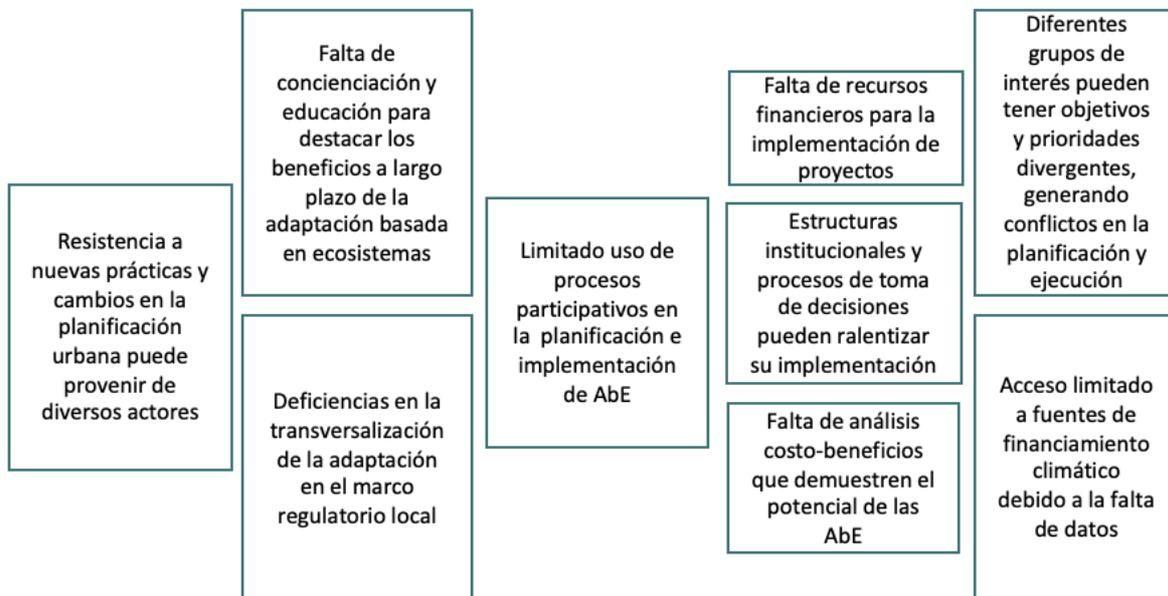


Figura 29. Barreras de la implementación del Plan de Adaptación

Entre los obstáculos identificados, se encuentra la resistencia a la adopción de nuevas prácticas y cambios en la planificación urbana, lo cual puede provenir de una variedad de actores con intereses divergentes. Esta resistencia puede dificultar la implementación efectiva de medidas de adaptación, incluso cuando estas son claves para enfrentar los impactos del cambio climático. Otro desafío significativo es la falta de concienciación y educación pública sobre los beneficios a largo plazo de la AbE. Sin una comprensión clara de los beneficios que pueden derivarse de la protección y restauración de los ecosistemas, es probable que la voluntad política y el apoyo público para estas medidas sean limitados. Esta falta de concienciación puede obstaculizar los esfuerzos para implementar estrategias de adaptación efectivas y sostenibles.

Además, se identifican deficiencias en la transversalización de la adaptación en el marco regulatorio local, lo que dificulta la integración de consideraciones de adaptación en políticas, planes y regulaciones existentes. Esta falta de coherencia y coordinación puede socavar los esfuerzos para adaptarse de manera efectiva al cambio climático y aumentar la resiliencia de las comunidades locales.

La limitación de recursos financieros también representa un desafío significativo para la implementación del Plan de Adaptación. La escasez de fondos puede obstaculizar la realización de proyectos y actividades destinadas a reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a los impactos del cambio climático. Además, la falta de análisis costo-beneficio que demuestre el potencial de las medidas de Adaptación basada en Ecosistemas puede dificultar la movilización de recursos financieros necesarios para estas iniciativas.

Por último, la presencia de diferentes grupos de interés con objetivos y prioridades divergentes puede generar conflictos en la planificación y ejecución de las medidas de adaptación. Estos conflictos pueden obstaculizar la cooperación y la colaboración necesarias para abordar de manera efectiva los desafíos del cambio climático. En conjunto, estos obstáculos destacan la complejidad y la urgencia de abordar los desafíos de adaptación en el contexto actual del cambio climático.

9. RECOMENDACIONES

A partir del análisis de políticas, flujos financieros, vulnerabilidad y riesgo climático establecidos en este plan, se formulan las siguientes recomendaciones en función de la Acción de Réplica y Escalonamiento como una estrategia integral de adaptación al cambio climático.

- **Estrategias para el financiamiento climático**

Para llevar a cabo las acciones orientadas a la adaptación, se requiere establecer líneas estratégicas de financiamiento que aseguren su ejecución. Durante el análisis de flujos financieros de los gobiernos locales (municipio y prefectura) se determinó la existencia de un limitado presupuesto destinado a proyectos ambientales y climáticos. Por lo tanto, se recomienda elaborar una hoja de ruta para garantizar el flujo de financiamiento climático en Santo Domingo.

- **Integración de los ciudadanos en las medidas de AbE**

Se debe considerar el contexto paisajístico, socioeconómico, cultural y ambiental en cada ubicación donde se implementarán las medidas de AbE. En este sentido, la participación activa de la comunidad es fundamental para asegurar un correcto diseño y ejecución de dichas medidas.

- **Divulgación, investigación y comunicación**

La concienciación y el involucramiento de la comunidad son aspectos relevantes para destacar los resultados y ampliar las estrategias de adaptación al cambio climático, por lo que la difusión en redes sociales, plataformas de comunicación y la colaboración con representantes de la ciudadanía facilita la implementación del Plan y fomenta diálogos constructivos con las autoridades locales. Además, las alianzas con las universidades e institutos tecnológicos pueden contribuir al control y monitoreo de las medidas, así como la replicación de dichas acciones en otros predios privados como colegios, conjuntos residenciales etc.

- **Revisión y actualización del Plan**

Se recomienda levantar indicadores que permitan dar seguimiento a las acciones implementadas establecidas en el plan, contemplando las barreras y posibles alertas que puedan surgir durante la ejecución. Para facilitar la recopilación de datos a corto plazo, se puede utilizar plataformas específicas donde los funcionarios de planificación o ambiente de los gobiernos locales sean los responsables de reportar los resultados, así se garantiza la calidad y transparencia de los datos para el seguimiento de avances de manera efectiva.

10. REFERENCIAS

- Bonilla, A., Durán, G., Bayón, M., y Abad, K. (2020). *Santo Domingo de los Tsáchilas: El rentismo y sus efectos en las periferias al sur de la ciudad*. Santo Domingo: FLACSO Ecuador.
- CONGOPE. (2019). *Estrategia de cambio climático de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con enfoque de género. Proyecto Acción Provincial frente al Cambio Climático*. Quito.
- Figueroa Arango, C. (2020). *Guía para la Integración de las Soluciones basadas en la Naturaleza en la planificación urbana Primera aproximación para Colombia*. Bogotá: WWF-Colombia.
- GADMSD. (2020). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y Formulación del Plan de Uso y Gestión del Suelo del Cantón Santo Domingo*. Santo Domingo: GADMSD.
- GIZ, & EURAC. (2017). *El libro de la vulnerabilidad, conceptos y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad*. Bonn: Additiv. Visuelle Kommunikation.
- UN-Habitat. (2022). *World Cities Report 2022*. Nairobi: Envisaging the Future of Cities.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: Rajendra Pachauri y Leo Meyer.
- UICN. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito: UICN.
- GADMSD. (2021). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantón Santo Domingo*. Santo Domingo: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025*. Quito: MAE.
- MAATE. (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2022-2027)*. Quito: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).
- MAATE, & PNUD. (2022). *Resultados de la aplicación de metodologías de finanzas climáticas en Ecuador periodo 2015-2019*. Quito: MAATE PNUD.
- MAAE, & MEF. (2021). *Estrategia Nacional de Financiamiento Climático*. Quito: Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador y Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). Obtenido de https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Informe-Ejecucion-PGE_2021_VF31032022.pdf
- República del Ecuador. (21 de Diciembre de 2019). *Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional para el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf>
- Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano & C40. (2020). *Plan de Acción de Cambio Climático de Quito 2020. Primera edición*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

11. ANEXOS

11.1 Actores e iniciativas clave

En Santo Domingo los principales actores involucrados en el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos se encuentran representados en la Figura 30. En Ecuador, las municipalidades tienen un conjunto de competencias claramente definidas a nivel de la normativa nacional. En resumen, estas competencias regulan el uso del suelo en su jurisdicción, que en este caso es el Cantón Santo Domingo, y abarcan la prestación de servicios básicos tanto en la ciudad como en las áreas rurales circundantes. Sin embargo, es importante destacar que las capacidades institucionales del Municipio en lo que respecta al ámbito ambiental y el cambio climático se encuentran entre las más limitadas del país. Esta situación motivó la selección de Santo Domingo por parte del MAATE para llevar a cabo acciones de apoyo y fortalecimiento en esta área crucial.

En el contexto, las municipalidades representan el segundo nivel de gobierno local, mientras que las prefecturas constituyen el primer nivel y tienen jurisdicción sobre la provincia en su conjunto. Las prefecturas tienen competencias que se centran en el suelo rural, la gestión de ecosistemas y cuencas hídricas, la infraestructura vial, así como la gestión ambiental y de cambio climático. En el caso de la Prefectura de Santo Domingo, que comparte el mismo nombre inicial que el Municipio, ha venido desarrollando una serie de políticas y acciones relacionadas con el medio ambiente y el cambio climático. Además, a nivel nacional existe una Dirección Zonal del MAATE, que también ejerce determinadas competencias de control ambiental, y representa a la autoridad institucional. El sector privado desempeña un papel fundamental en la adaptación al cambio climático y puede influir significativamente en la resiliencia de las empresas, las comunidades y la economía en general, se destaca el Colegio de Arquitectos e Ingenieros Civiles, inmobiliarios, entre otros. La academia y la sociedad civil desempeñan roles cruciales al aportar conocimiento, generar conciencia pública, abogar por políticas efectivas y participar en acciones concretas para enfrentar este desafío global. En el Proyecto N4C, trabajamos en conjunto con las Universidades PUCE, UTE. La Mesa Provincial de Compromisos Ambientales y Cambio Climático da seguimiento al:

- factor ambiental biótico: flora, fauna y ecosistemas;
- factor ambiental físico: agua.

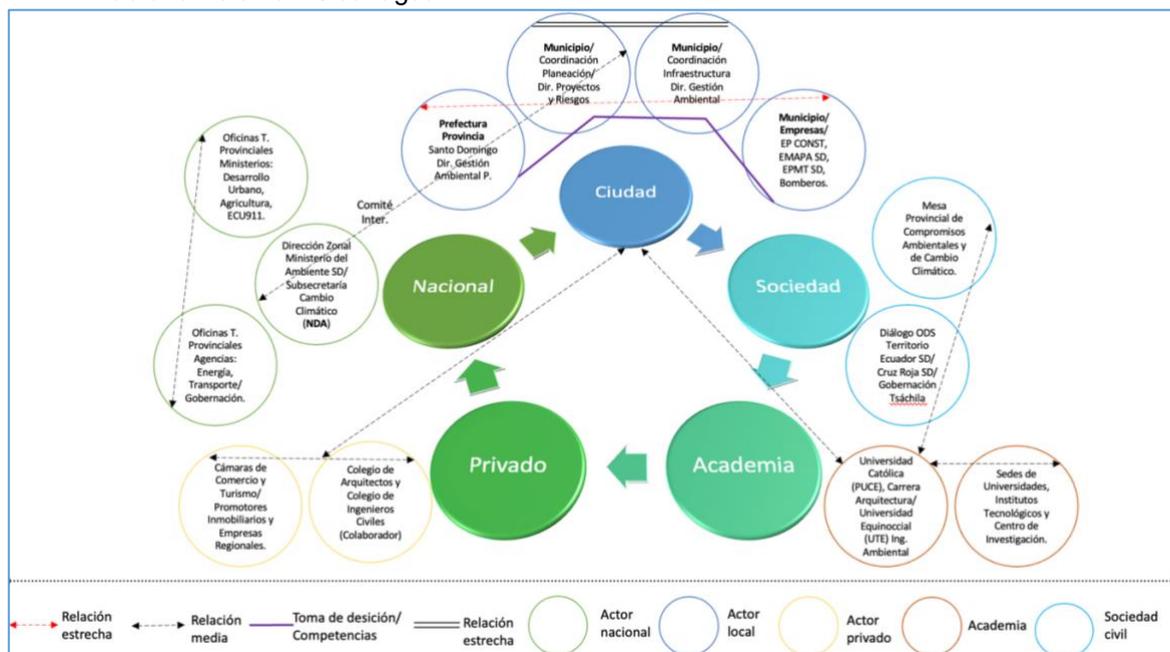


Figura 30. Mapeo de actores de Santo Domingo

11.2 Panorama de los flujos de financiamiento climático en Ecuador

En el contexto de Ecuador, se han establecido directrices para la gestión de la adaptación, respaldadas por marcos normativos y políticas, y se ha priorizado el enfoque local. En Santo Domingo, a pesar de capacidades climáticas básicas, se observa una tendencia hacia el financiamiento de proyectos que contribuyen al desarrollo sostenible, con un potencial para aumentar progresivamente la resiliencia territorial. Tanto el Municipio como la Prefectura tienen áreas prioritarias de financiamiento público que incluyen vivienda social, gestión urbana, áreas verdes, reforestación y servicios rurales, con oportunidades de financiamiento nacional desde la banca pública de desarrollo. Estos antecedentes resaltan la importancia de explorar oportunidades de financiamiento para lograr un desarrollo territorial en armonía con el clima y la naturaleza.

El financiamiento climático en Ecuador enfatiza la importancia de una gobernanza transversal para gestionar eficazmente los recursos y la participación de los actores estratégicos en la implementación de medidas para abordar el cambio climático. Además, se destaca que el financiamiento climático proviene tanto del sector público como del privado, y se presenta una tabla que detalla las principales fuentes internacionales de financiamiento climático para Ecuador (MAAE & MEF, 2021).

Tabla 2. Principales fuentes internacionales de financiamiento climático Ecuador

Fondos derivados de la CMNUCC
1. Fondo para el medio ambiente Mundial (GEF)
2. Fondo Verde para el Clima (GCF)
3. Fondo para la adaptación (AF)
Fondo Bilaterales
1. Iniciativa Climática Internacional de Alemania (IKI)
2. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
3. Cooperación Técnica Alemana (GIZ)
4. Banco Alemán para el Desarrollo (KfW)
5. Departamento del Interior del Gobierno de los Estados Unidos (DOI-UGS)
6. EUROCLIMA +
7. Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económico (BMZ)
8. Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)
9. Sociedad de Promoción y Participación para la Cooperación Económica S.A.
10. Programa de Asistencia Técnica Finlandesa (FTA)
11. Servicio Forestal Coreano (KFS)
12. Unión Europea
13. Gobierno de España
14. Gobierno Noruego
15. Gobierno Alemán

Fondos Multilaterales

1. Banco Interamericano de Desarrollo
2. Fondo de Inversión en el Clima
3. Banco Mundial
4. Banco de Desarrollo de América Latina
5. Convención para la lucha contra la desertificación
6. NDC Partnership
7. Centro y Red de Tecnología del Clima
8. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
9. Banco Europeo de Inversiones

Fuente: Infografía EFIC, 2021.

El marco normativo y regulatorio de Ecuador en relación con el cambio climático y el financiamiento climático se destaca la Constitución de la República del Ecuador, el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025, el Código Orgánico del Ambiente y la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025. Además, la importancia de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en la gestión de la adaptación y mitigación del cambio climático en el país. También se menciona el compromiso del sector público en la movilización de recursos financieros y se identifican las entidades clave involucradas en la gestión del cambio climático a nivel nacional.

Finalmente, se proporciona información sobre las finanzas climáticas en Ecuador, incluyendo el seguimiento de los flujos financieros públicos y privados relacionados con el cambio climático. Se resalta que la inversión predominante se orienta hacia acciones de mitigación, aunque se menciona un crecimiento en el gasto privado asociado con el cambio climático. Se utilizan gráficos y datos para ilustrar el análisis del gasto público y privado en relación con el cambio climático durante el período 2015-2019 (MAATE & PNUD, 2022).

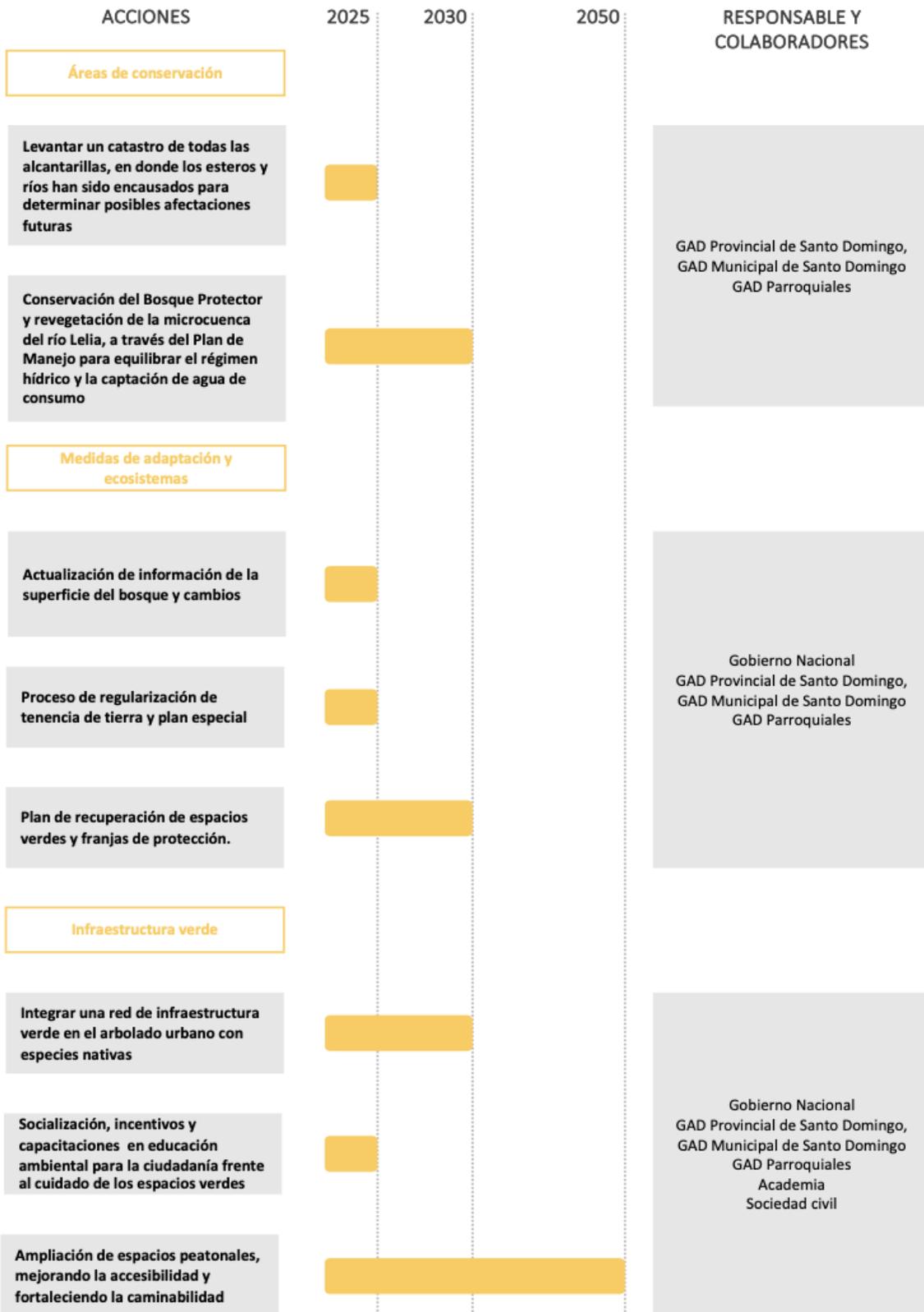


Figura 31. Metodología de finanzas climáticas del Ecuador 2015-2019 Fuente: Finanzas climáticas en Ecuador periodo 2015 – 2019. MAATE, PNUD (2022).

11.3 Ejes estratégicos del Plan de Adaptación basada en Ecosistemas

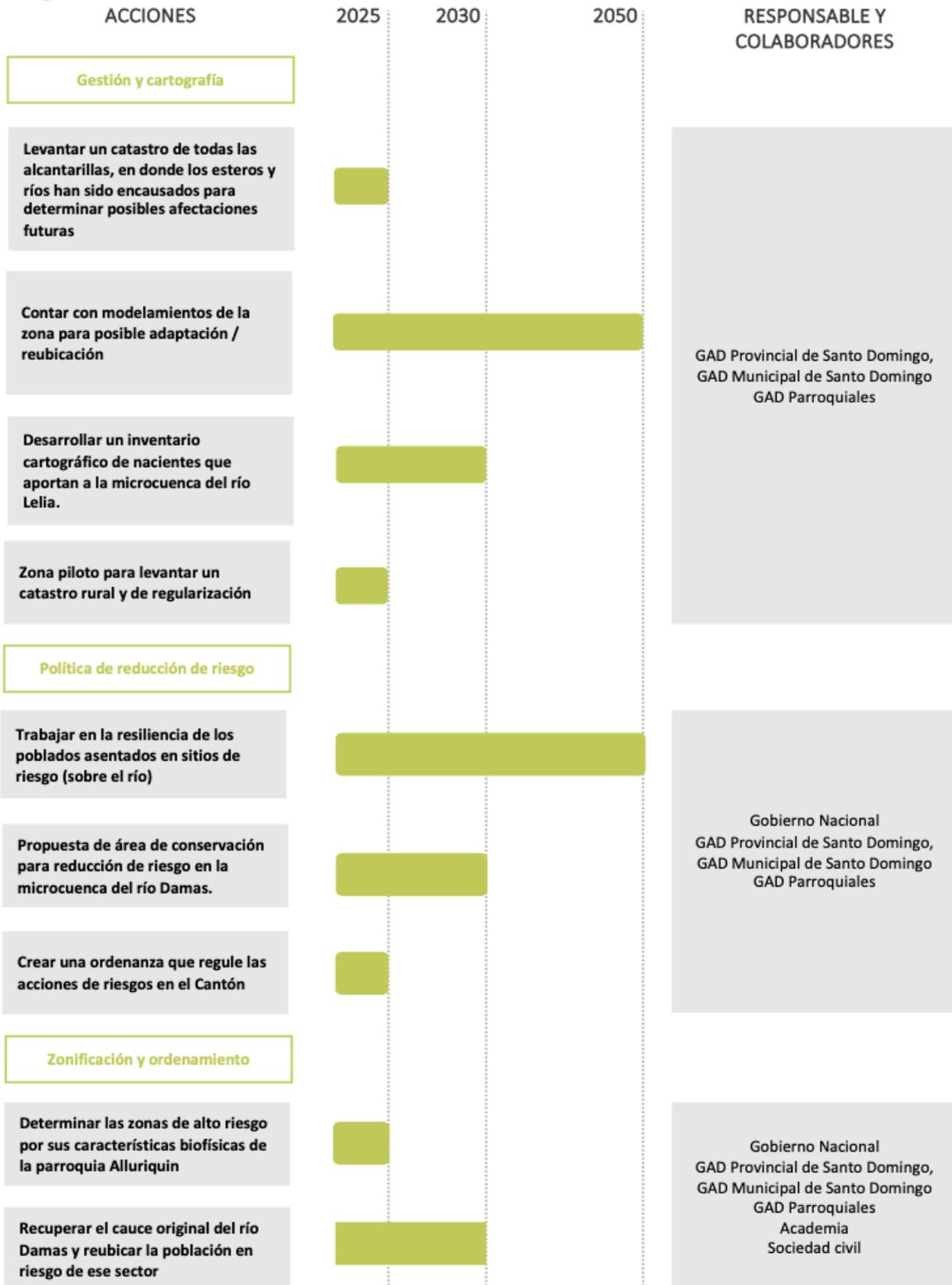


NATURALEZA





RIESGOS CLIMÁTICOS



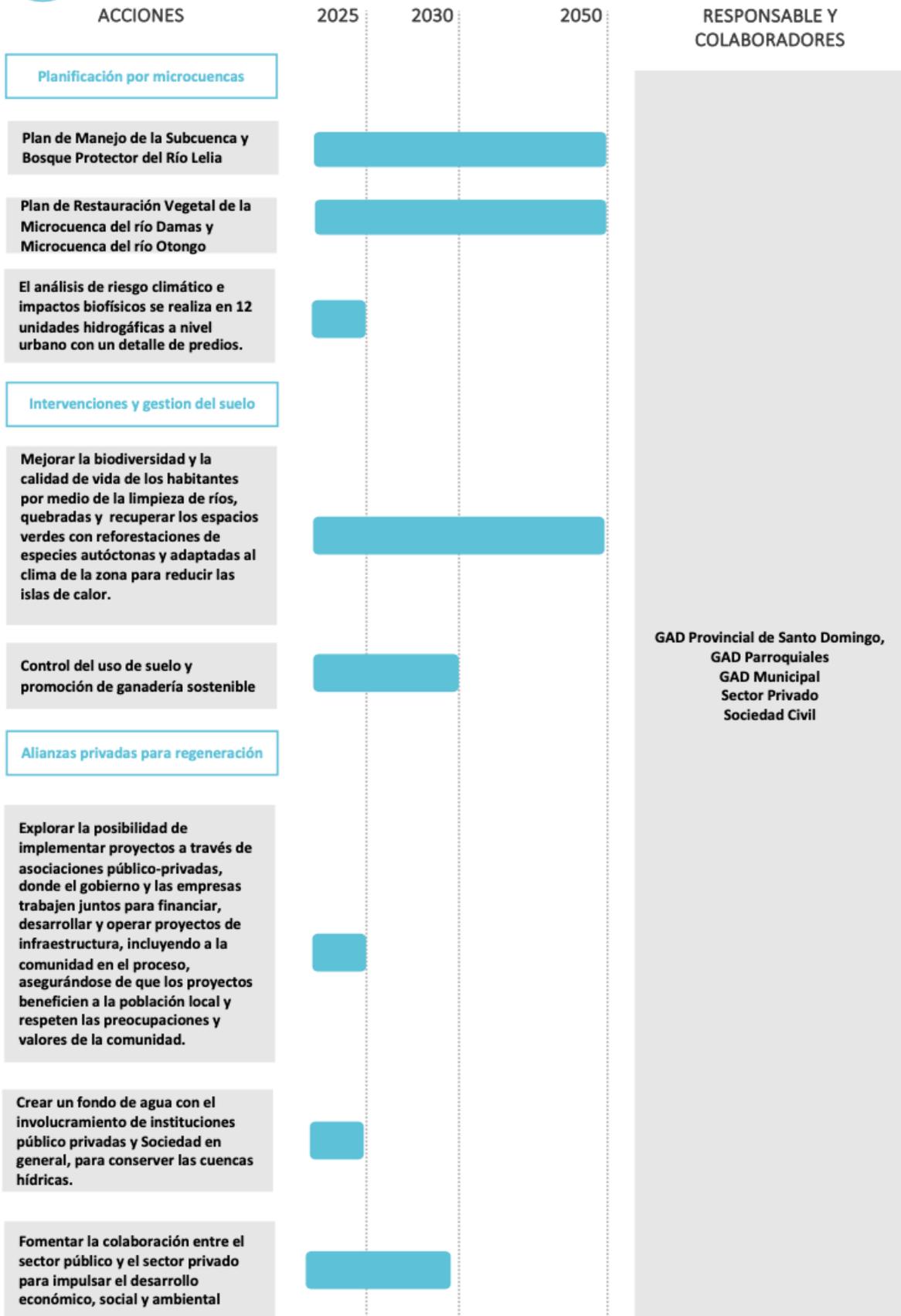


AGUA





EDIFICACIÓN Y PAISAJE





PRODUCCIÓN Y SERVICIOS

