



Intercambio de experiencias entre los proyectos regionales AdaptaClima y Adaptación al Cambio Climático río Uruguay

Sistematización de experiencias



ADAPTATION FUND



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



Esta publicación sistematiza el ciclo de intercambios regionales entre proyectos implementados por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), con ejecución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el financiamiento del Fondo de Adaptación.

El proyecto regional **Reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina y el Caribe (AdaptaClima)** es una iniciativa del Ministerio del Medio Ambiente de Chile y del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE), tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad de las ciudades costeras frente a los efectos negativos del cambio climático. Este proyecto promueve la capacidad de respuesta ante desastres relacionados con el clima como inundaciones, deslizamientos de tierra y flujo de lodos en las ciudades costeras de Antofagasta y Taltal en Chile, y Esmeraldas en Ecuador; trabaja de manera transversal en los enfoques de género, inclusión e interculturalidad.

Por su parte, el proyecto regional **Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del río Uruguay (ACC río Uruguay)** es promovido por el Ministerio de Ambiente de Uruguay, con ejecución de las actividades nacionales a cargo de la Corporación Nacional de Desarrollo, y por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina, que a su vez es el ejecutor de las actividades nacionales de ese país. El proyecto se orienta a construir resiliencia en comunidades y ecosistemas de ambos márgenes del río Uruguay mediante el desarrollo de instrumentos, herramientas y experiencias para la planificación y puesta en marcha de medidas de adaptación al cambio climático, gestión de riesgos y reducción de vulnerabilidades, con enfoque de género, generaciones y derechos humanos.

ISBN: 978-9942-951-61-8

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) autoriza la reproducción parcial o total de este contenido, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Citar este documento de la siguiente manera:

PNUD, 2023. Intercambio de Experiencias entre los proyectos regionales AdaptaClima y Adaptación al Cambio Climático río Uruguay. Sistematización de experiencias.

Corrección de estilo, diseño y diagramación: Manthra Comunicación

Lista de siglas	4
I. Introducción	5
II. Presentación CAF	7
Taller I Experiencias de incorporación de adaptación basada en riesgos en la planificación de ciudades costeras	9
Chile: Políticas de adaptación al cambio climático Chile: el caso de la zona costera	10
Chile: Reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en la Región de Antofagasta, Chile	17
Argentina: Proyecto río Uruguay en el PNA y MCC. Una mirada desde el territorio a la adaptación como estrategia de gestión del riesgo	25
Ecuador: Plan de infraestructura verde de Esmeraldas y otros instrumentos de planificación local	30
Taller II Experiencias de Sistemas de Alerta Temprana	38
Uruguay: Hacia el fortalecimiento en la articulación y coordinación interinstitucional de los sistemas de alerta temprana en Uruguay	39
Ecuador: Sistemas de alerta temprana en Ecuador, sus avances y desafíos	44
Ecuador: Implementación de alertas tempranas nacionales hidrometeorológicas en Common Alerting Protocol (CAP)	53
Taller III Experiencias de adaptación basadas en ecosistemas y en comunidades	56
Uruguay: Las experiencias de adaptación basadas en ecosistemas en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay	57
Chile: La experiencia de trabajo con las comunidades en Antofagasta y Taltal con enfoque de género	64
Argentina: La experiencia en el Parque Nacional de El Palmar: primera área protegida del corredor del río Uruguay	75
Ecuador: La respuesta de las comunidades de Esmeraldas en los preparativos ante desastres	81
IV. Reflexiones finales y conclusiones	86

Lista de siglas

CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
CAP (sigla en inglés)	Protocolo de alerta común
CARU	Comisión Administradora del río Uruguay
CND	Corporación Nacional para el Desarrollo
CTM	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
DINAGUA	Dirección Nacional de Aguas
INUMET	Instituto Uruguayo de Meteorología
IPCC (sigla en inglés)	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
NDC (sigla en inglés)	Contribución Determinada a Nivel Nacional
OSE	Obras Sanitarias del Estado
PAR	Plan de Acción Regional
PDOT	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PIV	Plan de Infraestructura Verde
PNayMCC	Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PUGS	Planes de uso gestión del suelo
SAT	Sistemas de Alerta Temprana
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres
Sinae	Sistema Nacional de Emergencias
SINAGIR	Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UDELAR	Universidad de la República
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas



I

Introducción

Representantes de los proyectos AdaptaClima y ACC Río Uruguay participaron en la **VIII Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas y el Caribe (PR23)**, el evento más importante de América Latina y el Caribe sobre reducción del riesgo de desastres, que se llevó a cabo en la ciudad Punta del Este (Uruguay) desde el 28 de febrero hasta el 2 de marzo de 2023.

Delegaciones de distintos países de la región se reunieron para intercambiar experiencias y facilitar la toma de decisiones sobre el **Plan de Acción Regional (PAR) para la implementación del Marco de Sendai en las Américas y el Caribe**, acordado en marzo de 2017 en Montreal, Canadá.

La Plataforma Regional desarrolló una serie de sesiones, entre ellas, los espacios **IGNITE STAGE** en los que participaron Carolina Cortés, ejecutiva principal de Ambiente y Cambio Climático de CAF, quien habló sobre el valor añadido y los retos de la financiación de iniciativas transfronterizas de adaptación. Por su parte, Nury Bermúdez,

oficial nacional de Gestión de Riesgos del PNUD, en Ecuador, compartió las experiencias de los sistemas de alertas temprana en Chile y Ecuador, ejecutados a través del proyecto **AdaptaClima**.

Además, Myrna Campoleoni, coordinadora regional de ACC río Uruguay, presentó el ciclo “Miradas que cuentan” —experiencia de exploración de percepciones del riesgo en Fray Bentos— y Natalia García, coordinadora de las actividades nacionales en Uruguay, expuso un conjunto de herramientas de gestión del riesgo a nivel nacional en Uruguay, con perspectiva de adaptación al cambio climático.

Asimismo, a lo largo de estas jornadas, **CAF**, **PNUD** y el **Fondo de Adaptación** promovieron una agenda temática de intercambio de experiencias entre proyectos regionales que trabajan en medidas de adaptación frente a los riesgos climáticos en ciudades costeras, como son los proyectos ACC Río Uruguay (Argentina-Uruguay) y AdaptaClima (Chile-Ecuador).

Estos talleres de intercambio de experiencias estuvieron conformados por tres sesiones:

- ▶ Experiencias de incorporación de adaptación basada en riesgos en la planificación de ciudades costeras.
- ▶ Experiencias de Sistemas de Alerta Temprana (SAT).
- ▶ Experiencias de adaptación basadas en ecosistemas y en comunidades.

Cada una de estas sesiones contó con la participación de cerca de 40 personas, lo que enriqueció conocimientos y experiencias de proyectos innovadores en materia de reducción de riesgo de desastres que pueden ser referentes para toda la región.

A continuación, se describen los talleres, se presenta a las personas que expusieron sobre los diferentes temas y se transcriben, posteriormente, los contenidos de sus presentaciones para ampliar el acceso de todo público interesado en las propuestas temáticas.

Imagen 1.

Delegados de los proyectos regionales AdaptaClima y ACC Río Uruguay durante la VIII Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas y el Caribe (PR23)





PRESENTACIÓN CAF

Los efectos e impactos que generan la variabilidad y el cambio climático en América Latina y el Caribe no distinguen fronteras geopolíticas y tampoco de ecosistemas. En este sentido, trabajar en la reducción de la vulnerabilidad presenta desafíos significativos debido a la diversidad de contextos sociales, económicos y ambientales existentes en los países de la región. La heterogeneidad de los marcos legales y las diferentes capacidades institucionales entre los países pueden dificultar la implementación de estrategias de conservación y gestión sostenible de los ecosistemas tanto transfronterizos como los que no lo son. Es así como la coordinación y cooperación entre países se vuelve esencial.

CAF es consciente que la articulación efectiva entre la gestión de riesgos de desastres (GRD) y la adaptación al cambio climático (ACC) es crucial en la actualidad debido a la creciente complejidad de los desafíos ambientales y la necesidad de abordarlos de manera integral. La gestión de riesgos proporciona la estructura necesaria para identificar, evaluar y comprender los riesgos actuales, mientras que la adaptación al cambio climático se centra en ajustar los sistemas y comunidades para hacer frente a los riesgos futuros. El reto es lograr reducir los riesgos actuales y generar las transformaciones necesarias, a largo plazo para enfrentar los riesgos futuros que ocasionarán los patrones climáticos. La convergencia de estos enfoques permite un desarrollo y una respuesta más eficaz y sostenible, ya que la gestión de riesgos de desastres tradicional puede no ser suficiente para abordar los riesgos emergentes asociados al cambio climático. La consideración de la variabilidad climática y sus posibles consecuencias a largo plazo se convierte en un componente esencial de la planificación estratégica de riesgos. Además, la articulación facilita la optimización de recursos al abordar simultáneamente las amenazas climáticas y no climáticas, promoviendo la construcción de infraestructuras y sistemas más resilientes que puedan resistir y adaptarse a diversas perturbaciones.

La integración de la GRD y la ACC también destaca la importancia de la colaboración entre gobiernos, comunidades, empresas y organizaciones internacionales. Este enfoque holístico no solo fortalece la capacidad de respuesta ante eventos extremos, sino que también fomenta una cultura de prevención, reducción y sostenibilidad a largo plazo. En última instancia, la articulación entre estos dos campos proporciona una base sólida para construir sociedades más resilientes y adaptativas en un contexto de cambio climático continuo.

Con esta visión CAF viene implementando en Argentina, Chile, Ecuador y Uruguay dos proyectos regionales que tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad y el riesgo al cambio climático en zonas costeras y ribereñas. Enmarcados en estos proyectos, CAF vio la oportunidad de realizar un intercambio regional de experiencias de los proyectos *“Reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina y el Caribe”* (AdaptaClima) y *“Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del río Uruguay”* (Río Uruguay) en la VIII Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas y el Caribe (PR23) desarrollado en Punta del Este - Uruguay. Un encuentro que nos llenó de satisfacción en el que se evidenció el empoderamiento de los países y la importancia de compartir experiencias y avances entre los países de la región.

Reitero mis agradecimientos a todo el equipo que apoyó y participó y que logró que este encuentro fuese un éxito. Esta publicación documenta esos intercambios y se constituye en un documento de referencia regional importante.

Carolina Cortés

Ejecutiva Principal Gerencia de Acción Climática y Biodiversidad Positiva, CAF



Taller I **Experiencias de incorporación de adaptación basada en riesgos en la planificación de ciudades costeras**

El primer taller, desarrollado el 28 de febrero, contó con la participación de Maritza Jadrijevic, coordinadora del Área de Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo de Capacidades de la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente Chile; Ricardo Eduardo Munizaga, director regional Senapred Antofagasta - Chile; Martin Illescas, director general de Proyectos con Financiamiento Externo y Cooperación Internacional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina; Verónica Ríos, coordinadora nacional AdaptaClima Ecuador.



Chile

Políticas de adaptación al cambio climático Chile: el caso de la zona costera

Maritza Jadrijevic Girardi¹

Jefa Departamento de Adaptación
División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente

Chile está desarrollando, en conjunto con Ecuador, el proyecto reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina, con el Fondo de Adaptación, siendo CAF la agencia implementadora.

A continuación, se presenta un análisis del contexto en el cual se desenvuelve el presente proyecto, así como una revisión de la evolución de las políticas de adaptación al cambio climático en la República de Chile. Se aborda la integración de este proyecto específico en el marco político del país.

En el ámbito macro, tanto a nivel nacional como internacional, existen directrices que establecen orientaciones a largo y corto plazo en relación con el cambio climático. Una de las herramientas más significativas en este contexto es la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático en Chile, que tuvo lugar en el año 2022. Esta legislación formalizó y robusteció la gestión del cambio climático que se venía llevando a cabo en Chile desde aproximadamente el año 2010, o incluso antes, desde que Chile se adhirió a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Es importante destacar que la gestión se intensificó con la creación del Ministerio del Medio Ambiente en 2010. No obstante, la ley ha representado un impulso significativo en la dirección de una gestión más efectiva y coherente en el ámbito del cambio climático en Chile.

Además de la ley marco, existe la estrategia climática a largo plazo que se publicó en 2021 y que da los lineamientos, tanto generales en mitigación y adaptación como también sectoriales. Existen metas y objetivos planteados de aquí a 2050 para

¹ Ingeniera Civil Química de la Universidad de Chile con postgrado en Polución atmosférica y Ciencias de los Aerosoles en la Universidad de París XII, y postítulos en Gestión Ambiental de la Universidad de Chile, y Habilidades Directivas, de la Universidad Diego Portales.

Desde 2010 se desempeña en la actual División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente como Jefa del Departamento de Adaptación. Estuvo a cargo del desarrollo del Plan de Acción Nacional de Cambio climático 2017-2022, de la elaboración de la Tercera y Cuarta Comunicación de Cambio Climático, de la confección del Plan nacional de Cambio climático y de la coordinación de varios estudios para planes sectoriales de adaptación y de proyectos para generar información para la adaptación, tales como ARCLIM y costos de la Inacción. Es punto focal de Chile ante el Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático (IPCC) y de otras redes internacionales como son la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio climático, el Programa Euroclima, el Comité científico de la Alianza del Pacífico. Desde 2004 al 2009 fue jefe del Área Atmosférica del Departamento de Control de la Contaminación de la CONAMA, a cargo del desarrollo de la normativa de calidad del aire y de emisión, de elaboración de planes de descontaminación mineros y urbanos, y estudios de impacto económico y social de las regulaciones, y desarrollo de redes de monitoreo.

cumplir con esta legislación, la cual tiene como principal foco alcanzar la carbono neutralidad al 2050 y la resiliencia. Para ello, dispone de una serie de instrumentos de gestión: la estrategia climática a largo plazo y la NDC también forman parte del sistema de gestión de cambio climático, actualizado en 2020. Se establecieron una serie de compromisos, tanto en adaptación como mitigación, para avanzar en esa senda.

Por consiguiente, la legislación instituye una serie de mecanismos de gestión con el propósito de alcanzar la Meta de Carbono Neutralidad y Resiliencia para el año 2050. Estos mecanismos comprenden dos elementos principales: la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) y la Estrategia Climática a Largo Plazo. Además, se establece un conjunto adicional de instrumentos a corto plazo destinados a progresar gradualmente hacia el logro de los objetivos de largo plazo. En este conjunto se incluyen los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, para lo cual se identifican sectores específicos que deben desarrollar y ejecutar planes. Asimismo, se dispone crear Planes de Acción a nivel regional y comunal. En este sentido, cada una de las 16 regiones del país deberá contar con un Plan Regional, y cada una de las 346 comunas del territorio nacional deberá elaborar un Plan de Acción Comunal en materia de cambio climático.

Como se ha mencionado previamente, la legislación fue promulgada en el 2022, se encuentra en una fase de planificación para implementarla. Se estableció un año para confeccionar los reglamentos correspondientes, los cuales se encuentran actualmente en proceso de elaboración y tramitación. Asimismo, se ha estipulado un plazo de dos años, es decir, hasta junio de 2024, para elaborar los planes de mitigación y adaptación. En el caso de los planes de acción regionales, se prevé un período de tres años a partir de la publicación de la Estrategia Climática a Largo Plazo, que tuvo lugar en octubre de 2020, para su completitud. Por otro lado, los planes de acción comunal deben ser elaborados en un lapso de tres años contados a partir de la fecha de promulgación de la ley, lo que implica que el plazo vence en junio de 2025.

En relación con los planes sectoriales de adaptación, se identificaron un total de 12 sectores que deben planificar medidas de adaptación. Estos sectores comprenden la biodiversidad, el recurso hídrico, la infraestructura, la salud, la minería, la energía, el sector silvoagropecuario, la pesca y acuicultura, las ciudades, el turismo, las zonas costeras y el transporte. Es relevante destacar que se enfatiza la importancia de la zona costera, dado su directo vínculo con el proyecto en ejecución, financiado por el Fondo de Adaptación.

Este proyecto está destinado a contribuir, de manera directa, a la elaboración de instrumentos sectoriales y servirá como un piloto de implementación, en cierta medida. Por tanto, el propósito fundamental de estos planes radica en lograr la adaptación de los mencionados sectores de alta vulnerabilidad al cambio climático, con el objetivo de fortalecer su resiliencia frente a los impactos climáticos.

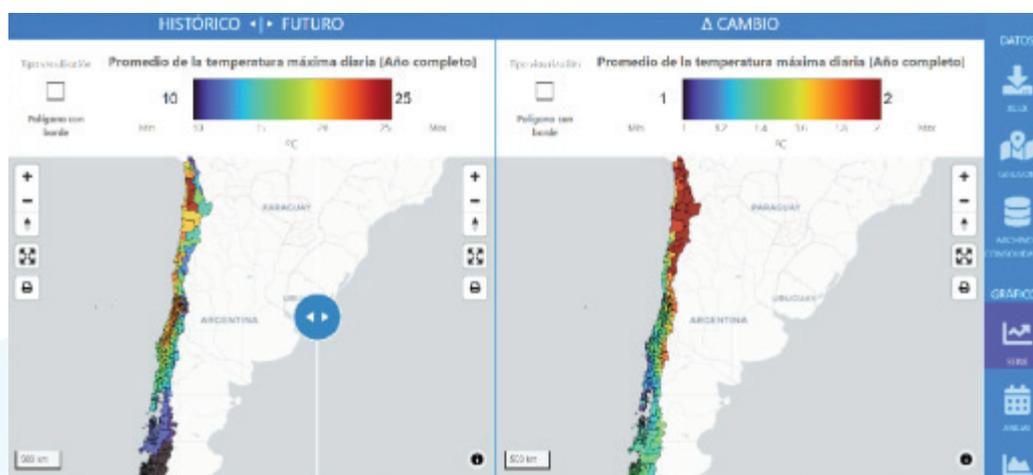
De manera específica, dichas directrices establecen los elementos esenciales que deben ser considerados en el proceso de formulación de los planes. Es relevante destacar un componente crítico que guarda estrecha relación con el proyecto, que consiste en la elaboración detallada de medidas orientadas a la reducción y gestión del riesgo de desastres originado por los efectos del cambio climático, con una aplicación territorial focalizada. Con respecto a estos riesgos de desastre, las medidas prescritas

deben estar alineadas con los planes sectoriales de gestión de riesgo de desastres, en caso de que estos existan, o, en su defecto, la Secretaría Nacional de Protección Civil y Reducción de Desastres (SENAPRED), entidad encargada de la gestión de riesgo de desastres en el país, deberá desempeñar el papel de contraparte técnica. Esta coordinación se justifica debido a la promulgación, previa a la ley, de una normativa orientada a la gestión del riesgo de desastres, que también establece la obligatoriedad a las regiones, comunas y sectores para que desarrollen sus propios planes de gestión de riesgo y emergencia. Por consiguiente, se evidencia la necesidad de una estrecha colaboración entre estos dos instrumentos en la gestión de riesgo de desastres de origen climático.

Imagen 2.

Captura de pantalla de la plataforma de Atlas del Riesgo Climático.

Fuente: enlace <https://arclim.mma.gob.cl/>



Entre otros contenidos, todos los planes deben evaluar y tener indicadores de monitoreo, reporte y verificación, identificar las barreras, entre otros. Sobre la gestión del riesgo de desastre, en particular, para la actualización del Plan Nacional de Adaptación, que fue elaborado en 2014 y debe actualizarse por ley, existe una guía en particular de cómo incorporar consideraciones de riesgo de desastres en los planes de adaptación.

Además de la estructura normativa cabe mencionarla existencia de estudios que proporcionan un contexto informativo esencial tanto para el proyecto en consideración como para los instrumentos propuestos. En particular, sobresale la evaluación del riesgo asociado a las variaciones de los impactos derivados del cambio climático en las zonas costeras de Chile. Este estudio se erige como un hito relevante en la esfera de la investigación, ya que adoptó una metodología basada en las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), en relación con la consideración de los riesgos climáticos.

En este contexto, los riesgos se conciben como eventos que se manifiestan de manera concomitante a través de tres factores esenciales: la vulnerabilidad, la amenaza climática y la exposición. En particular, en el marco de este estudio, se definieron como amenazas relevantes el viento, el oleaje, el nivel del mar, el caudal de los cuerpos de agua y la cota de inundación. En cuanto a la dimensión de la exposición, se abordaron aspectos relacionados con los sistemas de caletas, humedales, dunas, playas, biodiversidad, infraestructura y equipamiento, así como la densidad poblacional en las zonas costeras. El propósito subyacente a esta investigación radicó en generar una base de conocimiento sólida y necesaria para respaldar tanto la implementación como el diseño de políticas de adaptación dirigidas a las áreas costeras.

El estudio de las amenazas abordó un análisis histórico de oleajes de nivel medio del mar, así como proyecciones futuras de estas variables, en conjunción con la cota de inundación. Este análisis evaluó la exposición a dichas amenazas en 106 comunas costeras de Chile; esta fue categorizada en distintos aspectos, incluyendo caletas, humedales, infraestructura, playas, población y puertos. En este contexto, el estudio de vulnerabilidad se enfocó en sistemas tanto humanos como naturales previamente identificados en el estudio de exposición. Los resultados de esta investigación arrojaron valiosas conclusiones que serán de utilidad para diversas políticas; asimismo, sentó las bases para la concepción del proyecto en cuestión.

Un aspecto relevante en el marco de este proyecto es la existencia del “Atlas del Riesgo Climático”, una plataforma que facilita la visualización de amenazas climáticas presentes y futuras, además de permitir evaluar los riesgos actuales y futuros en un escenario climático particular (RCP 8,5, conforme al IPCC, que representa un escenario menos favorable).

Además, se considera fundamental contextualizar este proyecto en relación con la situación y vulnerabilidad real del país, particularmente en referencia a los eventos de aluviones e inundaciones que han afectado a las zonas costeras del norte de Chile.

Este proyecto, destinado a reducir la vulnerabilidad climática y los riesgos de inundaciones en áreas urbanas y semiurbanas costeras de ciudades de América Latina, cuenta con un presupuesto de USD 7 655 526 para Chile y se enfoca, principalmente, en la ciudad de Antofagasta y Taltal, ubicadas en la región de Antofagasta.

Imagen 3.

Fotografía superior de Antofagasta y fotografía inferior Taltal, en rojo se resalta su ubicación en el mapa.



La población de Antofagasta asciende a 300 000 habitantes, mientras que Taltal cuenta con 13 300 habitantes.

El objetivo primordial de este proyecto consiste en disminuir la vulnerabilidad frente a inundaciones y aluviones en la zona mencionada, en colaboración con Ecuador, que enfrenta desafíos similares en términos de planificación costera, a pesar de las diferencias geográficas notables.

El proyecto contempla múltiples componentes. El primero, centrado en acciones para fortalecer la resiliencia, incluye iniciativas específicas como la actualización del plan maestro de aguas pluviales, la mejora del diseño y construcción de la obra de la quebrada Bonilla, el perfeccionamiento del monitoreo climático y meteorológico, y la optimización del sistema de alerta temprana. Dentro de este componente, se destaca el desarrollo del plan maestro de aguas pluviales, que ha caracterizado el comportamiento del flujo considerando tanto el escenario histórico como el futuro.

Además, se está llevando a cabo la instalación de ocho sensores que respaldarán los servicios meteorológicos de aeropuertos y comunas, fortaleciendo así el sistema de alerta temprana en la zona norte del país.

Imagen 4.
Plan maestro de aguas lluvia. El estudio aborda información actualizada de las condiciones físicas y del desarrollo urbano de la ciudad, y proyecciones climáticas para los años 2035 y 2065.



Imagen 5.
Sistema detección de tormentas. Están instalados ocho sensores, que dan soporte al servicio. (Aeropuertos de Arica, Iquique, Antofagasta, Calama y Copiapó), Municipalidad de Taltal, San Pedro de Atacama, El Salvador. Estos permiten fortalecer el sistema de alerta temprana del norte del país.

El segundo componente orientado a fortalecer las capacidades de adaptación, se enfoca en gobiernos locales, autoridades subnacionales, población local y funcionarios públicos con respecto al riesgo climático. Entre las acciones destacadas se encuentra un diplomado en gestión de riesgos de desastres y adaptación, que concluyó en 2022 y capacitó a 38 profesionales chilenos, y 32 ecuatorianos. Asimismo, se están elaborando las bases para el próximo diplomado en 2023, en colaboración con la Secretaría Nacional de Protección Civil y Reducción de Desastres (SENAPRED) y la academia. Se han implementado diversas iniciativas de capacitación y vinculación comunitaria, particularmente exitosas en la colaboración con mujeres, juntas de vecinos y escuelas, en conjunto con SENAPRED, con el propósito de fortalecer la capacidad de respuesta ante desastres climáticos en esta región del país.

El tercer componente, enfocado en tecnologías de información y colaboración, ha promovido el intercambio de experiencias y conocimientos en relación con las medidas de adaptación al cambio climático adoptadas en ambos países. Esto ha abarcado áreas como el sistema de alerta temprana, instrumentos de planificación local y participación comunitaria. Dichas jornadas de intercambio se llevaron a cabo durante el año 2022.

En resumen, se han implementado diversas actividades de divulgación relacionadas con las acciones ejecutadas en el proyecto, abordando aspectos como la alerta temprana y la detección de rayos, entre otros.



©Archivo AdaptaClima



Chile

Reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en la Región de Antofagasta, Chile

Ricardo Munizaga Cuevas²

Director Regional Antofagasta
Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)

La presente exposición tiene como propósito informar acerca del proyecto en curso destinado a la reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación que afecta a la región. Este proyecto ha sido desarrollado en colaboración con la CAF desde 2015, encargando la ejecución al PNUD.

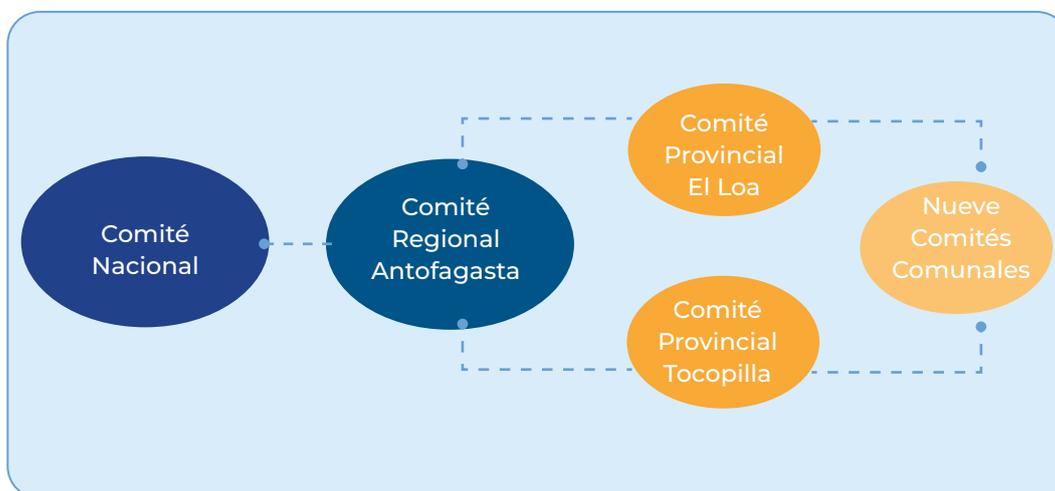
El SENAPRED fue creado mediante la Ley 21364 para todo el territorio nacional. La implementación de este servicio comenzó a fines de 2021 y se estableció legalmente con el propósito de gestionar el riesgo de desastres en el país. Este sistema integra varios organismos responsables de las autoridades políticas, técnicas de respuesta y coordinación para abordar situaciones de emergencia y desastres. En enero de 2023, se creó SENAPRED específico para la región.

La estructura operativa de SENAPRED incluye el Comité de Gestión del Riesgo de Desastre, así como diversos servicios e instrumentos de gestión de riesgo de desastre utilizados en las fases de mitigación, preparación, respuesta y coordinación. La imagen 6 muestra la composición del Comité y la distribución de autoridades tanto a nivel regional como provincial y en los nueve comités comunales dependientes de los municipios en el territorio.

2 Analista Químico e Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente cuenta con especializaciones acreditadas de Experto en Prevención de Riesgos del Ministerio de Salud Profesional "A", Capacitador Natural en Materias de Seguridad Privada, Emergencias y Primeros Auxilios del OS-10, Programador Calculista en Explosivos del Ministerio de Defensa Nacional, Experto en Prevención de Riesgos de la Industria Extractiva Minera del Servicio Nacional de Geología y Minería SERNAGEOMIN Clase "B". Director regional de Senapred Antofagasta (Chile) desde abril del año 2015. Profesional con más de 15 años de experiencia en Áreas de Prevención de Riesgos, Salud Ocupacional, Seguridad, Emergencias, Calidad, Medioambiente, Higiene Industrial y Ergonomía. Coautor de la propiedad intelectual Libro "Protección Manos y Dedos", formaciones en técnicas de emergencias y salvamento/triage, implementador y formador en Controles Integrados en Normas ISO, OHSAS, entre otros.

Imagen 6.

Comités para la Gestión de Riesgos de Desastres. La ley contempla la existencia de 13 comités de GRD como estructuras de condición en la región.



Los comités comunales desempeñan un papel crucial en las fases de mitigación y preparación, utilizando instrumentos de gestión para llevar a cabo acciones pertinentes destinadas a enfrentar emergencias y fortalecer las capacidades, y recursos necesarios. Además, se abordan las fases de respuesta y recuperación, que se activan en caso de emergencias no deseadas, planificando, dirigiendo y coordinando las acciones intersectoriales correspondientes.

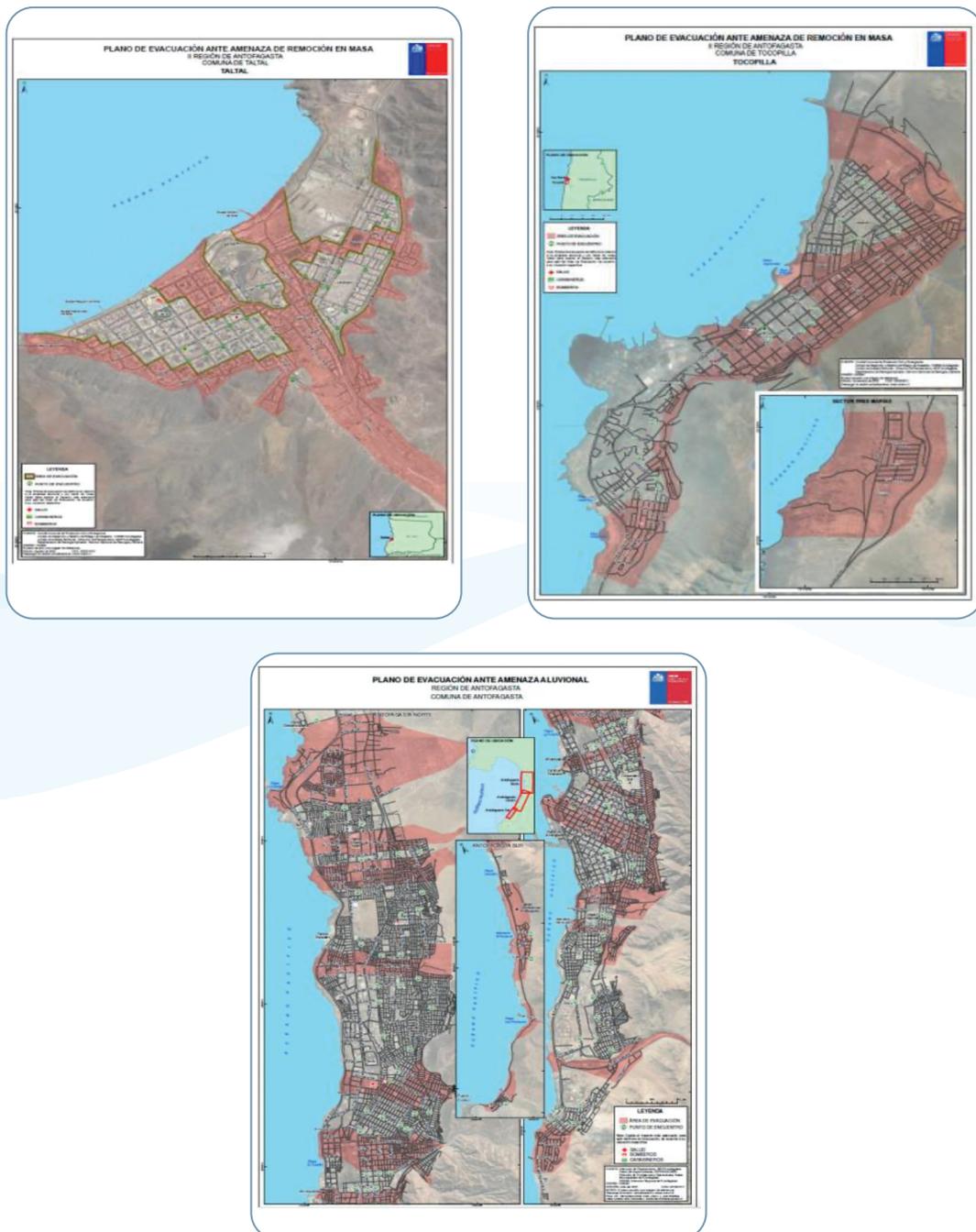
Desde 2021, se han designado 20 autoridades integrantes permanentes en la región, incluyendo la delegación presidencial, representantes de las Fuerzas Armadas nombrados por el Ministerio de Defensa Nacional, el gobernador, SENAPRED, secretarías regionales ministeriales de diversas carteras técnicas, fuerzas policiales y personal de emergencias. Sus funciones están alineadas con sus competencias y roles, abarcando tanto las áreas de mitigación y preparación como las de respuesta y recuperación.

La legislación define varios instrumentos, tales como políticas para la reducción del riesgo de desastres, planes de gestión de riesgo, planes de emergencia y planes específicos para cada variable. Además, se incluyen documentos sectoriales, mapas de amenazas, mapas de riesgo, sistemas de alerta temprana y sistemas de información. Todos estos instrumentos se basan en principios como la prevención, el apoyo mutuo, la coordinación, la transparencia, la participación, la escalabilidad y la oportunidad en la atención de emergencias. También se han actualizado conceptos relacionados con amenazas, emergencias, niveles de emergencia, gestión del riesgo de desastre, reducción del riesgo y vulnerabilidad.

Este proyecto se centra en abordar la vulnerabilidad en el sector costero de la región, especialmente en cuatro comunas que han experimentado impactos significativos debido a precipitaciones intensas y cortas, que han generado fenómenos como aluviones y caídas de rocas. En colaboración con el PNUD y CAF, a través del proyecto

AdaptaClima, se ha iniciado la implementación de un sistema de alerta temprana para responder a flujos de lodo en estas comunas. Este proyecto incluye la actualización de planos, la adquisición de sirenas, señalizaciones verticales, simulacros y simulaciones. SENAPRED llevará a cabo un piloto que servirá como modelo para todo el territorio nacional de Chile y establecerá los planes para replicar estos sistemas y enfrentar emergencias causadas por amenazas naturales.

Imagen 7.
Planos de evacuación actualizados para Antofagasta, Taltal, Mejillones y Tocopilla.



Se ha desarrollado una matriz de criterios para identificar las quebradas prioritarias para la instalación de sirenas piloto. Dicha matriz considera factores como el control aluvional, la presencia de estaciones pluviométricas, infraestructura crítica, señal telefónica, el sistema ABC (ambulancia, bomberos y policía), la cantidad de puntos informativos, la existencia de albergues, campamentos y población a evacuar.

En las imágenes 8 y 9 se pueden observar las quebradas identificadas para la ciudad Antofagasta y de Taltal, que son comunas costeras. De ahí, fácilmente se puede apreciar que la ubicación de una sirena en las partes altas, porque son los sectores más impactados con un primer flujo que va en caída; también se evidencia el principal foco o el gran núcleo de personas que deben empezar a ser evacuadas.

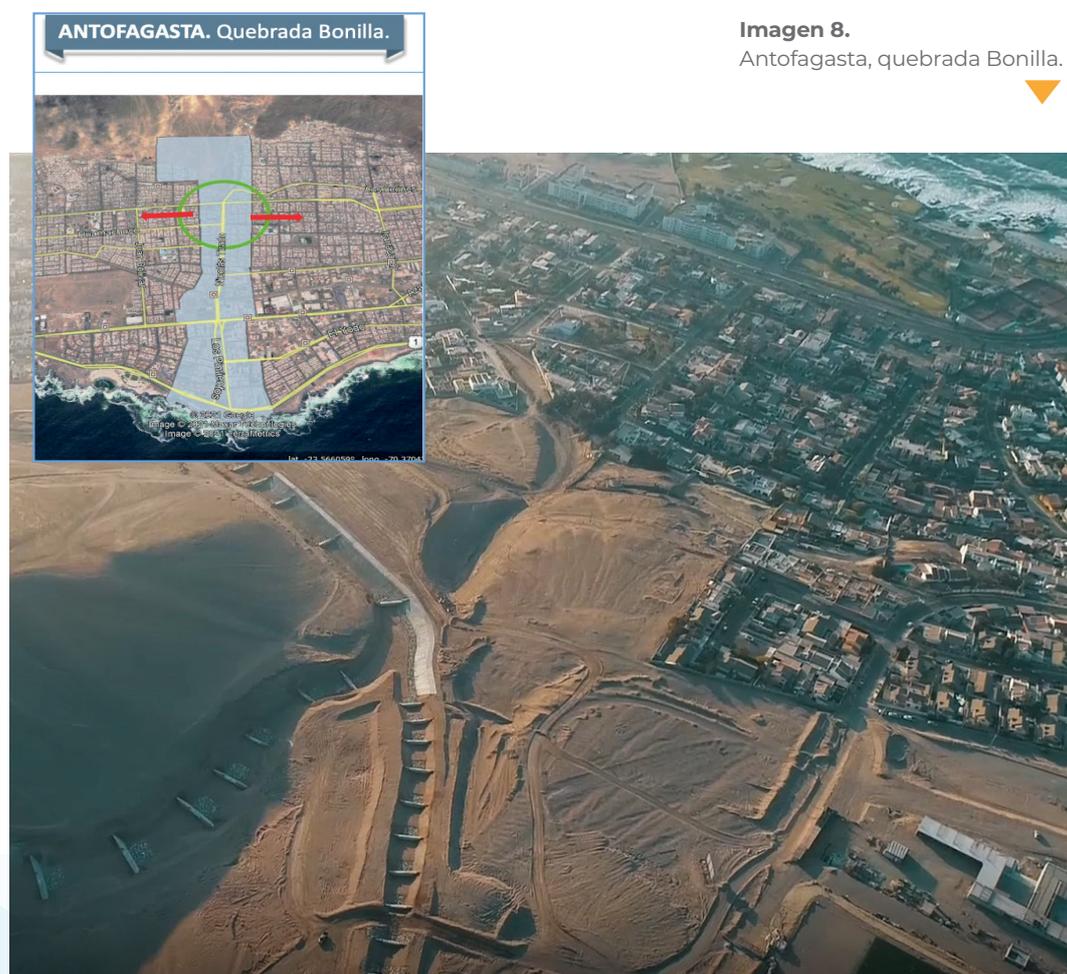




Imagen 9.
Taltal, quebrada Taltal.



Desde el año 2016, en la región se implementó un proyecto piloto destinado a evaluar y desarrollar un sistema de gestión de múltiples amenazas. Este sistema se diseñó con la finalidad de servir como modelo para replicar en otras regiones del país. En el contexto de este proyecto, se analizaron y crearon mapas que identificaban zonas propensas a diversas amenazas, como tsunamis de campo lejano, tsunamis de campo cercano, aluviones, remociones en masa y otras variables que podrían tener un impacto significativo en la población (Imagen 10).

Imagen 10.

Mapa multiamenazas de la comuna de Antofagasta.

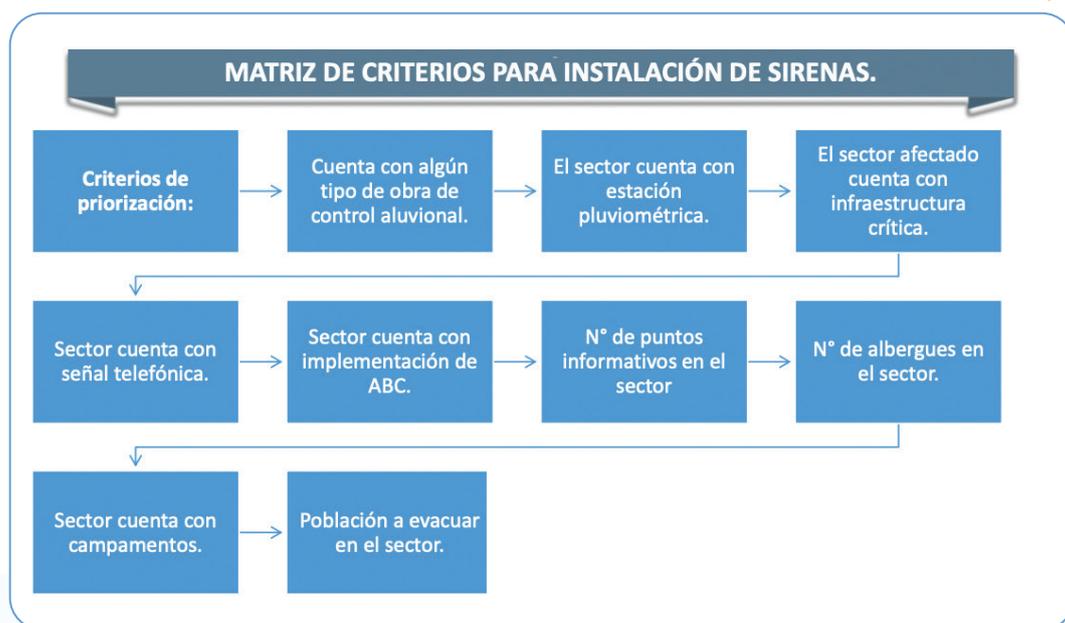


Esta iniciativa permitió la identificación de áreas seguras y la planificación de albergues, puntos de información, instalaciones críticas y la difusión de información relevante para la población en caso de emergencias. Esta estrategia tiene como objetivo optimizar los tiempos de respuesta y brindar información clara en situaciones no deseadas.

La señalización para todas las comunas se ha definido en términos de cantidad, ubicación y receptores de información. Se está trabajando en la implementación de una guía de señalización para futuras actividades de difusión.

Otro aspecto de relevancia se refiere a los simulacros y ejercicios de simulación. Estas actividades forman parte integral de la estrategia destinada a la formación, preparación y concienciación de los ciudadanos que residen en las zonas de riesgo.

Imagen 11.
Matriz de criterios para instalación de sirenas.



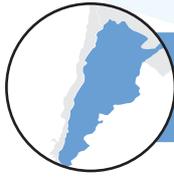
De esta manera, se busca involucrar activamente a las personas como actores fundamentales en la respuesta ante eventos de emergencia. Con el propósito de fortalecer estas capacidades, se han llevado a cabo una serie de iniciativas, que incluyen comunicación y difusión de información acerca de los riesgos existentes, las áreas a las que se debe acudir o dirigirse en caso de una situación de emergencia real, y la formación específica de grupos comunitarios dedicados a la respuesta inicial en situaciones de crisis.

Este proceso de fortalecimiento de capacidades se encuentra estrechamente relacionado con el concepto de adaptación. Los gobiernos locales han recibido directrices para prepararse ante posibles amenazas naturales, convirtiéndose en un elemento estratégico y constante en la generación de herramientas orientadas a la reducción del riesgo de desastres. La gestión y coordinación son aspectos fundamentales en este proceso, ya que permiten una respuesta adecuada enfocada en las necesidades de la población afectada, incluyendo la consideración de la variable de género en la gestión del riesgo de desastres.

Por último, es relevante destacar la participación de diversos organismos en el desarrollo de este proyecto. Entre ellos, se encuentra el Servicio Nacional de Geología y Minería, que forma parte de las áreas relacionadas con la industria minera en la región. Su participación se justifica debido a la alta presencia de actividades mineras y sus derivados en la zona, lo que los convierte en un componente esencial de nuestro sistema de gestión de riesgos. Además, este organismo cuenta con la experiencia técnica necesaria para evaluar los peligros geográficos presentes en la región.

Asimismo, se destaca la colaboración de la Dirección General de Agua, entidad perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, así como la Dirección de Obras Hidráulicas, también del mismo ministerio, que desempeña un papel crucial en la evaluación de las condiciones hidrológicas y climáticas de la región. Por su parte, el centro meteorológico norte, adscrito a la Dirección Meteorológica de Chile, monitorea y analiza las condiciones climáticas, aportando información valiosa para la gestión de riesgos asociados a eventos meteorológicos.

Además de estos organismos, también se involucran áreas relacionadas con el medioambiente y los municipios en la ejecución del proyecto, contribuyendo con sus respectivas competencias y recursos para abordar eficazmente la gestión de riesgos en la región.



Argentina

Proyecto río Uruguay en el PNAyMCC. Una mirada desde el territorio a la adaptación como estrategia de gestión del riesgo

Martin Illescas³

Director general de Proyectos con Financiamiento Externo y Cooperación Internacional Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Las sequías extendidas han puesto en estado de emergencia agropecuaria a una parte importante del país. El incremento en la frecuencia e intensidad de los fuegos han sido responsables de la pérdida de miles de hectáreas de ecosistemas naturales de gran valor. Paradójicamente, en los años previos, la problemática principal ha pasado por el exceso de lluvias y los eventos de inundación en ciudades del litoral argentino.

El objetivo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina es identificar claramente cuáles son los sectores, sistemas económico-sociales o regiones geográficas que presentan un mayor grado de vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, identificar las medidas de adaptación prioritarias e implementarlas de forma coordinada con los actores locales para trabajar en el marco del Plan Nacional de Adaptación (PNA) y Mitigación al Cambio Climático (MCC) al 2030.

Este plan es desarrollado por el Gabinete Nacional de Cambio Climático⁴ (GNCC), en el marco de los compromisos asumidos por el país en el plano nacional e internacional. Comprende las estrategias nacionales de acción climática para el 2030-2050, integradas por el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC) al 2030, y la Estrategia de Desarrollo Resiliente con bajas emisiones a largo plazo al 2050.

Este constituye un instrumento con políticas para reducir riesgos y vulnerabilidades que provoca el cambio climático en los distintos territorios, comunidades y sectores; y tiene el objetivo de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero a través de una mirada federal, con perspectiva de género y poniendo el foco en las personas más vulnerables. El plan cuenta con más de 250 medidas elaboradas por el Gabinete Nacional de Cambio Climático que reflejan el trabajo conjunto de todos los ministerios

3 Licenciado en Administración de Empresas de la Universidad Argentina de la Empresa y Maestrando en Dirección en Finanzas de la Universidad del Salvador. Cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector público. En el exterior realizó estudios en Administración en la Universidad Rey Juan Carlos I (España) y en Finanzas en la University of Applied Sciences WKW FH-Wien (Austria). Actualmente, se desempeña con director general de Proyectos con Financiamiento Externo y Cooperación Internacional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la nación. Entre sus funciones está ser la autoridad nacional designada para el Fondo de Adaptación, punto focal operativo ante el Fondo para el medioambiente mundial, representante argentino ante el foro de ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe y ante los Climate Investment Funds del Banco Mundial, y punto focal del Ministerio en la mesa técnica de finanzas sostenibles del Ministerio de Economía.

4 Espacio consolidado a partir de la Ley n.º 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global.

y el aporte de las 24 jurisdicciones, la comunidad científica, organizaciones ambientales, entidades empresariales, partidos políticos, sindicatos y pueblos originarios. Es un plan para impulsar el desarrollo sostenible de Argentina, con una visión de país a largo plazo y una política de Estado.

Imagen 12.
Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al 2030.



Para alcanzar las metas de adaptación y mitigación, se plantearon seis líneas estratégicas:

1. **Transición energética:** Donde se promueve tanto la eficiencia energética como la transformación hacia una matriz más limpia y resiliente.
2. **Transición productiva:** Con medidas para desarrollar cadenas de valor nacionales, fomentar la economía circular, vincular la gestión del riesgo climático a la planificación productiva e impulsar la innovación de procesos.
3. **Movilidad sostenible:** Donde se presentan medidas para adaptar la infraestructura y operación del transporte ante el cambio climático, planificar la movilidad urbana, hacer un uso eficiente de la energía y contribuir al reemplazo progresivo de los combustibles fósiles.
4. **Territorios sostenibles y resilientes:** Que incluyen acciones para fortalecer la sostenibilidad de la vivienda y la resiliencia de la infraestructura, prevenir eventos extremos y mejorar las herramientas de gestión de residuos y efluentes.
5. **Conservación de la biodiversidad y bienes comunes:** Con medidas para fortalecer el rol de los ecosistemas en la mitigación y absorción de gases de efecto invernadero, hacer un ordenamiento ambiental del territorio y restaurar y conservar ecosistemas.

6. **Gestión sostenible de los sistemas alimentarios y bosques:** Que incluye medidas para promover la conservación de suelos, impulsar el uso sostenible de los bosques nativos, aumentar la diversificación y eficiencia productiva y gestionar los riesgos climáticos agroforestales y pesqueros.

Los enfoques transversales del PNAyMCC constituyen temas de la agenda pública y de la realidad social que atraviesan cada una de las políticas climáticas, convirtiéndose así en fundamentos para implementar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. Dichos enfoques son género y diversidad; gestión integral del riesgo; salud y transición laboral justa.

De acuerdo con el enfoque adoptado para el abordaje de la adaptación (es decir, aquel que no busca entenderla solo como respuesta a impactos puntuales, sino que entiende que la adaptación es una vía para la reducción de vulnerabilidades y la construcción de resiliencia), el proceso participativo para la elaboración del componente adaptación del PNAyMCC se organizó en dos ciclos con cinco fases. En este marco, el desarrollo sucesivo de las fases, que permitió diagnosticar la adaptación e identificar y formular medidas, implicó combinar abordajes para construir contenidos. Por un lado, un enfoque multiescalar (nacional/regional) de arriba hacia abajo que inició con los funcionarios y técnicos de las áreas de gobierno implicadas, y de abajo hacia arriba con representantes provinciales, referentes de pueblos indígenas y de la sociedad civil. Por otro lado, un enfoque transversal-multisectorial con reuniones bilaterales entre áreas nacionales, para revisar los contenidos que se iban generando, e identificar y formular las medidas de adaptación específicas. Asimismo, un enfoque intercultural que proporcionó elementos metodológicos e información que permitieron visibilizar a los grupos específicos, contemplando su diversidad cultural y sus realidades en las distintas instancias del proceso de planificación, ya sea en el diagnóstico, en la identificación e implementación de acciones específicas o en su monitoreo.

La disminución general en la disponibilidad de agua constituye un impacto climático altamente asociado al riesgo de disminución de acceso al agua potable que fue identificado en todas las regiones. Este afecta tanto a la población rural como a la población urbana. Las restricciones en el acceso al agua potable se relacionan con vulnerabilidades derivadas del mal estado o la inexistencia de infraestructura de captación y transporte de agua; contaminación de aguas superficiales y subterráneas o existencia de aguas salinizadas, o no aptas para consumo; la insuficiencia de recursos y conocimientos para construcción y mantenimiento de sistemas de captación almacenamiento y tratamiento de agua, así como la escasa normativa o institucionalidad para la gestión integral de recursos hídrico.

Por otra parte, en todas las regiones, el aumento en la extensión, ocurrencia y propagación de incendios constituye un riesgo a la integridad de los ecosistemas. La probabilidad de aumento de incendios, como se mencionó en la descripción de las cadenas de amenazas, está relacionada con el incremento de la frecuencia e intensidad de las sequías y las mayores temperaturas, pero también con la probabilidad de ocurrencia de focos de ignición de origen antrópico. Este riesgo está asociado a vulnerabilidades de distinta índole. Podemos mencionar, la insuficiente coordinación entre áreas de Defensa Civil, ambiente y producción de las provincias con actores privados para prevenir controlar y reportar incendios, entre otras cuestiones.

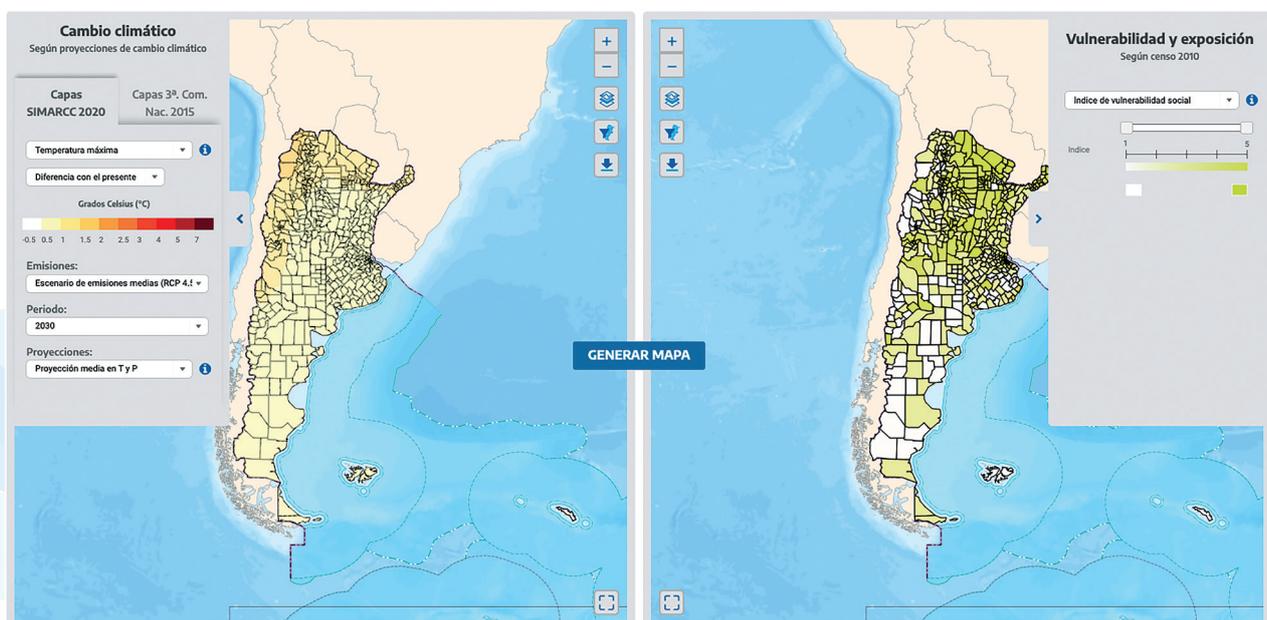
El riesgo de afectación de los medios de vida de personas dedicadas a la producción ya sean pequeña, mediana, familiar, campesina e indígena fue identificado, asimismo, en todo el territorio nacional, aunque las variables climáticas asociadas a la probabilidad de ese riesgo varían según la región y está asociado a la existencia de distintas vulnerabilidades.

La región Patagonia, por ejemplo, se ve afectada por algunos de los riesgos ya señalados, pero cuenta con los propios de la región. Entre estos, se encuentra el riesgo de pérdida de acceso a la vivienda y a un hábitat adecuado por incendios de interfase que afectaría, especialmente, a la población que habita en estas áreas. Las amenazas climáticas que inciden en este riesgo son similares a las que ponen en riesgo la afectación de los ecosistemas por la ocurrencia de incendios: sequías, olas de calor, etc.

Se trata de un aporte innovador para definir políticas públicas y acciones de adaptación al cambio climático. Los mapas generados en este sistema (SIMARCC) permiten incorporar proyecciones climáticas y evaluar su influencia sobre la salud, el ambiente, el desarrollo sustentable y social, la infraestructura y la obra pública. Enlace de acceso: <http://devministerio.ecoclimasol.com/>

Imagen 13.

El Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC) es la primera herramienta que identifica riesgos derivados del cambio climático en Argentina.



Argentina tiene en marcha un Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR) que integra y articula las acciones de todos los organismos para la reducción de riesgos, manejo y recuperación de la crisis. Tiene como objetivo integrar acciones y articular el funcionamiento de los organismos del gobierno nacional, los gobiernos provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y los gobiernos locales, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, para fortalecer y optimizar

las acciones destinadas a la reducción de riesgos, el manejo de la crisis y la recuperación. La finalidad principal es la protección integral de las personas, las comunidades y el ambiente ante la existencia de riesgos. A su vez, a través del Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (PNRRD), se incorpora al cambio climático como uno de los ejes prioritarios, cuyo objetivo estratégico es incorporar los efectos reales o esperados del cambio climático a la gestión integral del riesgo de desastres.

El Servicio Nacional de Manejo del Fuego, además, reporta diariamente incendios y cuenta con un sistema de evaluación de peligro y alerta temprana de incendios forestales y rurales para anticipar situaciones críticas en relación con el combate de incendios. Están en pleno funcionamiento el Sistema de Alerta Temprana del Servicio Meteorológico Nacional y el del Instituto Nacional del Agua que permiten anticipar áreas, que pueden verse afectadas por eventos meteorológicos adversos e inundaciones.

Además de todos estos esfuerzos financiados con recursos del Tesoro Nacional, contamos con el apoyo internacional en diversos proyectos, como es el caso del Proyecto binacional “Adaptación al Cambio Climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del río Uruguay” financiado por el Fondo de Adaptación. En este se promueve el desarrollo de herramientas para adaptar el cambio climático y la gestión integral del riesgo climático, potenciando la resiliencia de las comunidades que viven en los márgenes de río Uruguay.

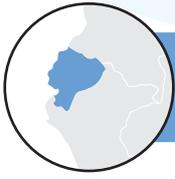
El área de implementación del proyecto es el litoral del río Uruguay, en las ciudades y ecosistemas costeros en el territorio argentino y uruguayo. El programa tiene el objetivo de promover la resiliencia de estas comunidades y ecosistemas, y a reducir su vulnerabilidad por medio de instrumentos de desarrollo, herramientas y experiencias compartidas de planificación y adaptación al cambio climático.

Para abordar este objetivo general, se desarrollan diversos productos en un enfoque integral de gestión de riesgo climático y adaptación basada en comunidades y ecosistemas.

Las acciones del proyecto incluyen planes de ordenamiento territorial, manejo de áreas protegidas, viviendas y agua; la adaptación de infraestructura y recuperación de lotes; el establecimiento de sistemas de alerta temprana de crecidas; la implementación de planes regionales de gestión del riesgo a desastres con perspectiva de cambio climático; la asistencia y fomento de la capacidad de mano de obra en poblaciones vulnerables; el diseño de seguros climáticos; y la elaboración de guías de evaluación de impacto, daños y pérdidas.

El proyecto también contempla capacitaciones en la materia de cambio climático y reducción del riesgo y el establecimiento de alianzas con actores clave, incluyendo a los municipios y las universidades de la zona.

Para finalizar, vale remarcar que este proyecto nutre de acciones al PNAyMCC abordando, principalmente, los riesgos hidroclimáticos (inundaciones fluviales y pluviales) y privilegiando las soluciones basadas en comunidades y en ecosistemas.



Ecuador

Plan de infraestructura verde de Esmeraldas y otros instrumentos de planificación local

Verónica Ríos Briones⁵

Coordinadora nacional proyecto AdaptaClima Ecuador

El Plan de infraestructura verde para la ciudad de Esmeraldas fue desarrollado en el marco del proyecto AdaptaClima, y constituye un instrumento de planificación que se ha incorporado junto con otros instrumentos de planificación local del cantón Esmeraldas.

La planificación nacional traza la ruta que debe seguir el Ecuador para alcanzar los objetivos del buen vivir. El Plan Nacional de Desarrollo articula las acciones de la planificación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). Los GAD, según lo que establece la Constitución de nuestro país tienen autonomía, política, administrativa y financiera. Existen GAD provinciales, municipales y parroquiales que tienen entre sus competencias, planificar el desarrollo y formular planes de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT), de manera articulada con la planificación nacional.

Los PDOT tienen por objetivo ordenar las decisiones estratégicas respecto a asentamientos humanos, actividades económico-productivas y el manejo de los recursos naturales. Otros instrumentos de gran importancia son los planes de uso y gestión del suelo (PUGS). Además, existen otros planes complementarios cuyo objetivo es detallar, complementar y desarrollar, de manera específica, lo que establece el PDOT.

Así, también existen planes maestros de carácter sectorial, que son aquellos que desarrollan las políticas, programas o proyectos públicos.

Hubo una oportuna coincidencia en la actualización de la planificación de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón de Esmeraldas, el desarrollo del plan de uso y gestión del suelo, por parte del Municipio de Esmeraldas y la formulación del Plan de Infraestructura Verde o PIV, por parte del proyecto AdaptaClima. Esto permitió que el PIV se incorpore y se alinee a la planificación macro del cantón Esmeraldas.

5 Ingeniera Civil de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador y MSc. en Ciencias de la Ingeniería Hidráulica y Ambiental de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con 13 años de experiencia profesional tanto en el sector público como privado. Tiene conocimiento en modelación hidrológica e hidráulica, diseño hidráulico, gestión del recurso hídrico y manejo de datos hidrometeorológicos. Especialista en recursos hídricos para el proyecto de manejo integral de cuencas transfronterizas Ecuador - Colombia (PNUD - GEF); participación en la elaboración del Plan Nacional de Drenaje Pluvial (BID). Analista de la Subsecretaría Técnica de Recursos Hídricos en la Secretaría del Agua. Docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales en la Universidad Técnica del Norte, impartiendo las cátedras de hidrología, meteorología, energía hidráulica, y máquinas hidráulicas. Ingeniera hidráulica en proyectos viales, hidro-sanitarios e hidroeléctricos en el sector privado (Caminosca S.A.).

Desde enero 2020 se desempeña como Coordinadora en Ecuador del proyecto reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina - AdaptaClima.

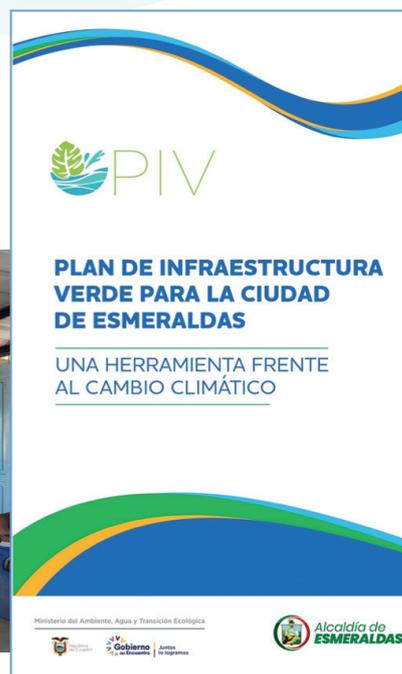
Imagen 14.

Plan de Infraestructura Verde de Esmeraldas.

Fuente: <https://adaptaclima.org/download/plan-de-infraestructura-verde-para-la-ciudad-de-esmeraldas/>



©Archivo AdaptaClima



Dentro del PDOT del cantón Esmeraldas existen cinco ejes estratégicos. Uno de ellos es el Eje de Intervención 3: Esmeraldas siempre verde, que corresponde a un eje central que integra el verde rural y el remanente verde urbano para potenciar la protección ecológica y reducir las multiamenazas que tiene Esmeraldas como una ciudad costera. Este eje se enmarca el Plan de infraestructura verde para la ciudad de Esmeraldas.

El Plan de infraestructura verde o PIV se formuló como un plan maestro complementario al PUGS y al PDOT del cantón Esmeraldas. Este constituye una herramienta de planificación urbana para volver resiliente a la ciudad frente a los riesgos climáticos. Busca potenciar los servicios ecosistémicos de la ciudad y limitar la expansión urbana hacia los remanentes naturales, comprendiendo que el recurso natural es no renovable que hay que protegerlo y conservarlo. El PIV es el primer plan de este tipo a nivel del Ecuador y constituye también un referente a nivel de América Latina.

Fue elaborado por un equipo multidisciplinario que analizó el territorio de Esmeraldas y trabajó en colaboración con el Municipio en varias mesas técnicas; para esto, se levantó información con el objeto de determinar las potencialidades, pero también las instancias de mejora de la ciudad. Fue socializado con las instituciones que tienen presencia y responsabilidad social y ambiental en territorio, así como con la comunidad esmeraldeña.

Pero ¿qué se entiende por infraestructura verde? El término infraestructura verde fue originalmente usado para hacer referencia a los componentes naturales que complementan los elementos construidos con la denominada “infraestructura gris”. Actualmente, la infraestructura verde es concebida como una red que comprende una amplia variedad de espacios verdes, estratégicamente diseñada, capaz de proveer servicios ecológicos y de calidad de vida que contribuyan a la sostenibilidad urbana.

Entre estos servicios, por ejemplo, están la regulación de flujos de agua, prevención de inundaciones, purificación de aire, depuración de agua, protección del suelo, protección del hábitat, servicios de recreación, entre otros.

Antes de entrar en detalle del diagnóstico de la ciudad que dio lugar al planteamiento del PIV, es importante conocer el contexto de la ciudad de Esmeraldas.

Esmeraldas es una ciudad costera ubicada al norte del Ecuador, que cuenta con una población de 160 00 habitantes. También es una ciudad de alta importancia estratégica para nuestro país, dada su vecindad con remanentes naturales y seminaturales de gran riqueza biológica y paisajística, y también por la presencia de actividades económicas y comerciales para el país, como son la refinería, la termoeléctrica y el Puerto de Balao por donde sale la exportación petrolera del país.

La ciudad de Esmeraldas se asienta sobre tres unidades paisajísticas bien definidas: el colinado, la planicie y la planicie inundable, que dan lugar a un relieve variado, predominando el paisaje fluvial, seguido por el colinado, que tiene entre pendientes medias y abruptas, en donde se asienta la mayor parte de la población esmeraldeña.

Análisis de riesgos en la ciudad de Esmeraldas

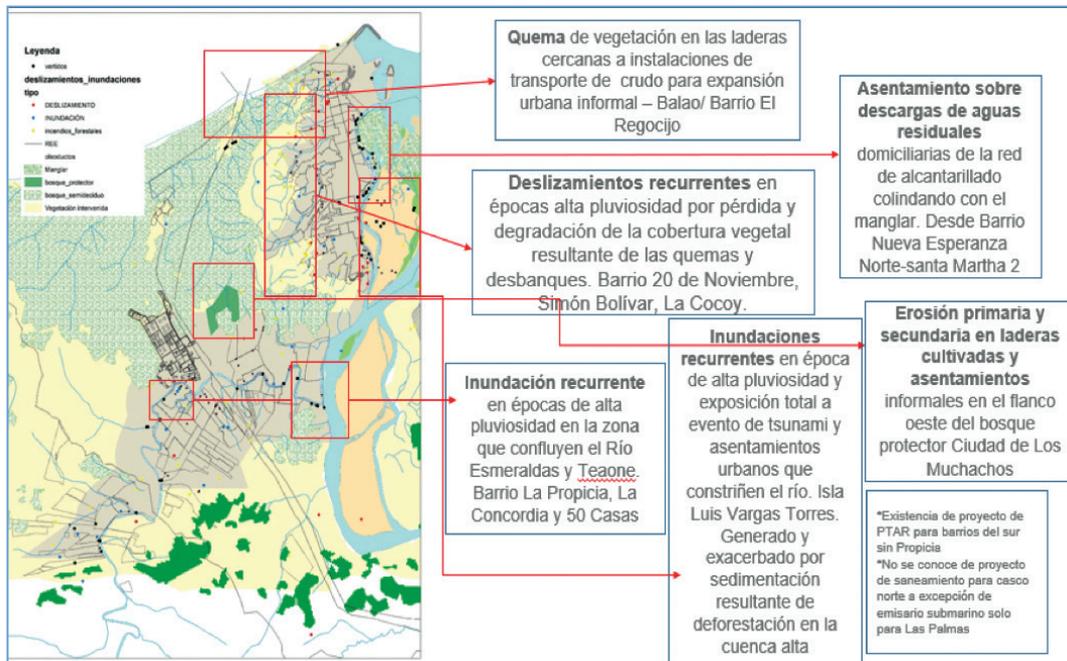
Se analizó el riesgo de la ciudad, en donde se identificaron las amenazas tanto de origen natural como antrópico. En la imagen 15, los múltiples puntos que se pueden ver en el mapa de la izquierda son las zonas de riesgo de la ciudad. La ciudad se enfrenta a tres tipos de amenazas naturales recurrentes: sismos, deslizamientos e inundaciones. Es importante centrarnos en el análisis de las inundaciones y deslizamientos por ser riesgos de origen climático, que debido a los efectos del cambio climático lo más probable es que se potencien (más intensos y frecuentes).

La configuración marítima y fluvial de la ciudad la expone particularmente al riesgo de inundaciones. Se han registrado inundaciones de consecuencias menores cada año en las zonas de naturaleza inundable, como son los bordes de los ríos Esmeraldas y Teaone, pero también se registran inundaciones de carácter mayor con la llegada del fenómeno del Niño.

Los deslizamientos se asocian también a las precipitaciones intensas. Además de las amenazas de origen natural, es importante mencionar aquellas de origen puramente antrópico. Existe un riesgo asociado a incendios, ya que la quema es una práctica muy común e histórica en la ciudad de Esmeraldas.

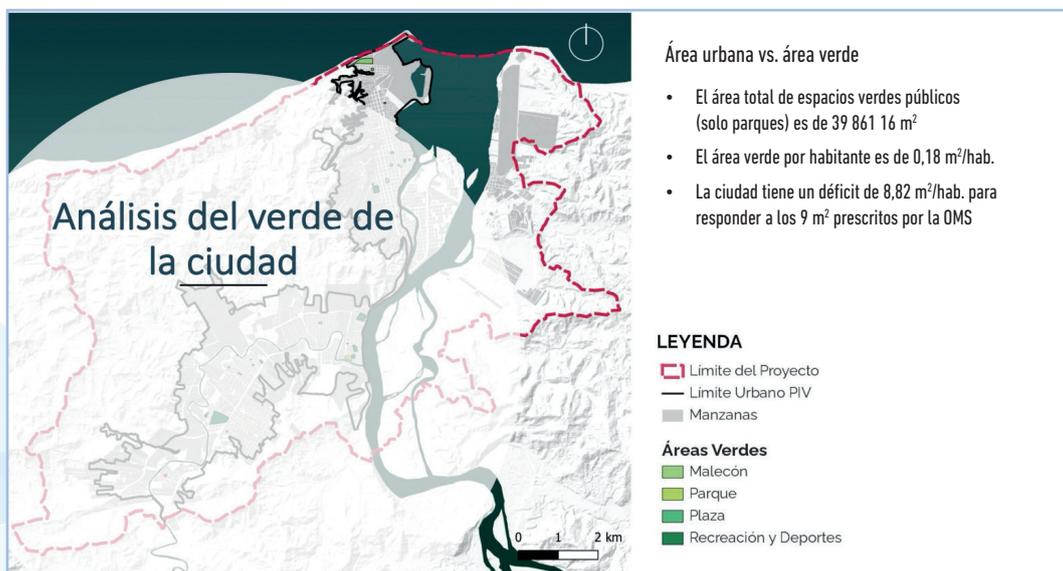
Los incendios, por su capacidad de deforestación y consecuente exposición a la erosión, son un factor clave en el análisis de los deslizamientos. También, **la presencia de grandes instalaciones industriales genera** un riesgo tecnológico de orden mayor en la ciudad, tanto para la población como para el territorio, y también para el ambiente. Los accidentes más comunes son los incendios provocados por explosiones y fugas de gas.

Imagen 15.
Mapa de análisis de riesgos.



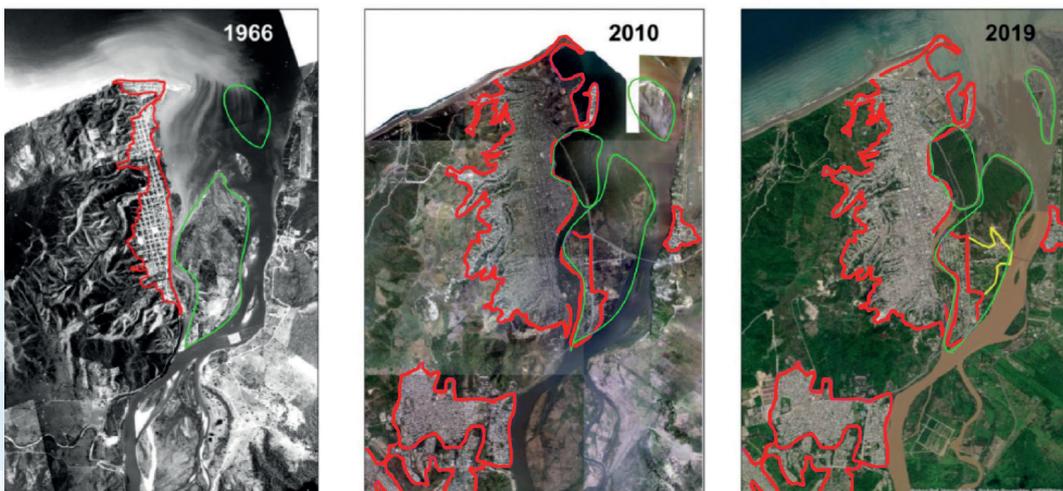
Al hacer referencia a la infraestructura verde, hablamos de qué pasa con el verde y cómo podemos apoyarnos en este. Por ello, se analizaron los espacios verdes de la ciudad de Esmeraldas frente al área urbana, encontrando que la ciudad ha crecido de una manera poco planificada y que actualmente posee un alarmante $0,18 \text{ m}^2$ de área verde por habitante, valor que está muy por debajo de los 9 m^2 recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Imagen 16.
Mapa de análisis del verde de la ciudad.



La imagen 17 muestra los cambios espacio-temporales de la ciudad desde el año 1966 hasta el 2019. Vemos cómo el estero se ha ido estrechando y cómo han ido apareciendo varias islas sedimentarias que antes no existían. Estos cambios muestran que el río es dinámico y que hay que considerarlo también en la planificación urbana.

Imagen 17.
Cambios espaciotemporales en el estuario.



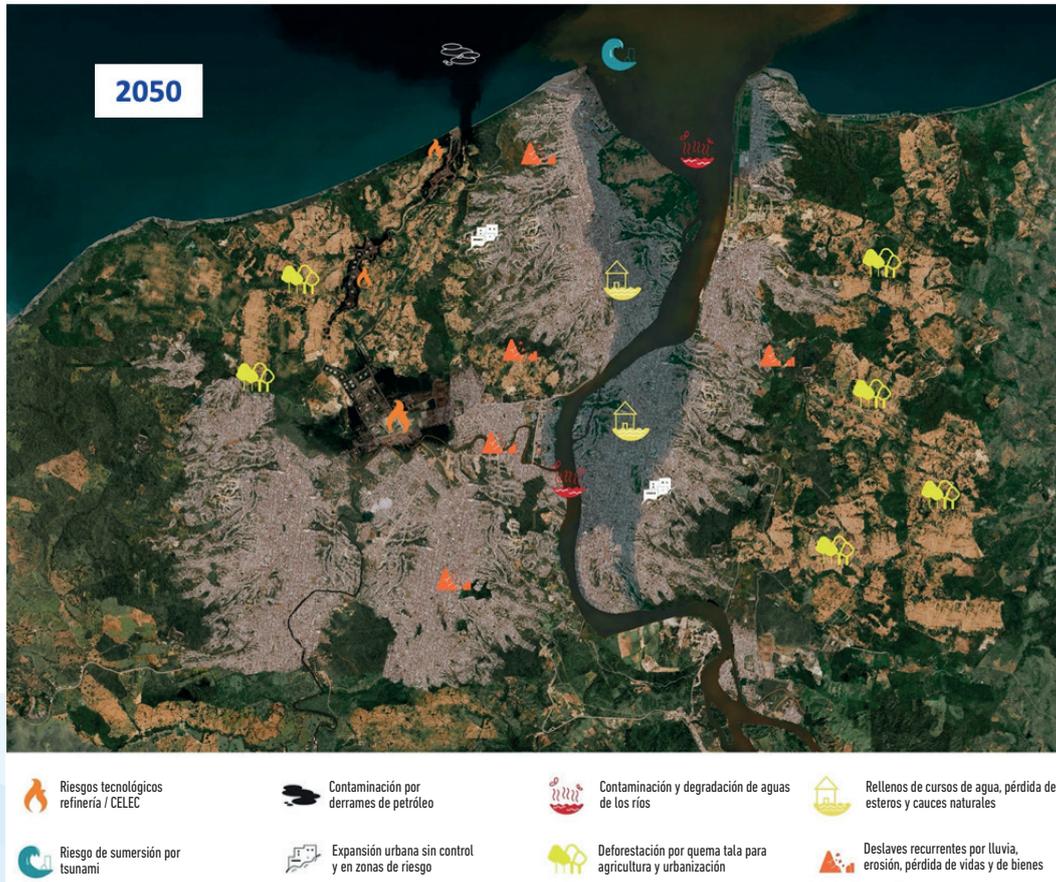
Diagnóstico de la ciudad

El diagnóstico de la ciudad encontró, por un lado, que la gente no conoce las riquezas naturales y potencialidades de su ciudad; y, por otro, que son muchas las necesidades básicas insatisfechas, hablando de infraestructura, servicios y equipamientos. Lo que ocasiona que tanto personas como bienes estén expuestos al riesgo de desastres debido al deterioro ambiental. Además, se determinó que existen zonas expuestas a un alto riesgo, no solo climático, sino también tecnológico. Todo esto a causa del crecimiento urbano no planificado.

La imagen 18 muestra un imaginario de la ciudad para el año 2050, en donde se representa a la ciudad de Esmeraldas como caótica y expuesta a altos riesgos, si continúa en este mismo ritmo de crecimiento poco planificado.

Es así como nace una necesidad de contar con un Plan de infraestructura verde para la ciudad de Esmeraldas, pues las acciones tomadas por los gobiernos sectoriales frente a las amenazas de origen climático han sido predominantemente de tipo mitigación, a través de la construcción de obras civiles de mediana envergadura y de bajo costo, como por ejemplo muro de gaviones, control de taludes. Pero estas acciones no son suficientes, pues son de limitada vigencia y replicarlas a mayor escala requieren un financiamiento recurrente que el municipio de Esmeraldas no posee.

Imagen 18.
Cambios espaciotemporales en el estuario.



Es preciso recalcar que, frente a las alteraciones humanas de los sistemas naturales de Esmeraldas, el cambio climático desempeña un rol secundario; es decir, que no es la causa del riesgo, sino un agravante. En este contexto, la infraestructura verde contribuirá a reducir algunos efectos del cambio de climático y del deterioro ambiental actual.

Formulación del Plan de Infraestructura Verde

El diagnóstico de la ciudad de Esmeraldas permitió plantear el PIV, considerando que Esmeraldas tiene tres paisajes bien definidos que tienen que ser tratados de manera diferente: el colinado, la planicie y la planicie inundable.

En este sentido, se plantearon cinco estrategias que buscan, por un lado, reconectar a la ciudad con su biodiversidad y soportar la atractividad socioeconómica relacionada

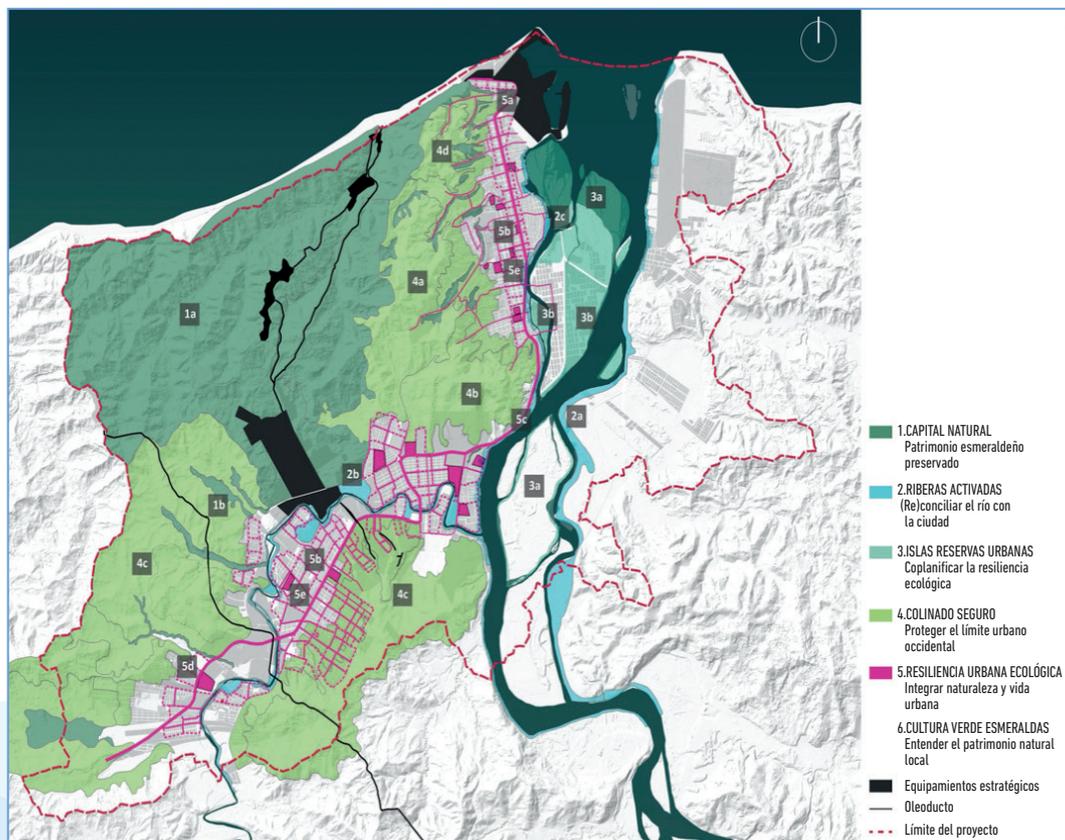
con la naturaleza; y, por otro lado, conciliar la vida con el riesgo, asegurando una calidad de vida en una ciudad que sea inclusiva y resiliente. Todo esto por medio de una planificación urbana sostenible y también climáticamente inteligente.

Estas estrategias se ven reflejadas en un banco de seis programas y 20 proyectos. Cada uno de los colores que se ven en el mapa (imagen 19) muestra las distintas zonas de intervención del PIV, que van más allá de los límites urbanos de la ciudad.

Se contemplan proyectos en el colinado, para hacerlo más seguro y evitar expansión urbana hacia este; proyectos en la planicie en donde se busca reconectar a la ciudad con los espacios verdes así como disminuir los efectos de islas de calor en la ciudad; finalmente, existen proyectos en el río para recuperarlo y darle una nueva cara a la ciudad que potencie espacios de tipo turístico.

En la imagen 20 se presentan ideas de algunos de los proyectos del PIV, que muestran cómo quisiéramos ver a Esmeraldas, su implementación dependerá de la colaboración de instituciones que tienen presencia y responsabilidad socioambiental en la ciudad, y con las que el proyecto AdaptaClima y el Municipio de Esmeraldas ha tenido varios acercamientos.

Imagen 19.
Banco de programas del PIV.



Reflexiones finales

Contar con un plan infraestructura verde le permite a la ciudad de Esmeraldas estar a la vanguardia con enfoque en los riesgos climáticos y tener la posibilidad de nuevas buscar fuentes de financiamiento. Lo que buscamos con el PIV es generar un plan de vanguardia para la ciudad enmarcado en las tendencias de buscar medidas de adaptación basada en ecosistemas.

Imagen 20.
Programas y proyectos del PIV.



Como reflexiones finales, pensamos que el PIV tiene un alto potencial y representa una oportunidad para la ciudad de Esmeraldas, que su implementación dependerá de voluntad y decisión política que debe ser tomada a través de un proceso consensuado, ya que los cambios solo son posibles con esfuerzos mancomunados.



IV

Taller II Experiencias de Sistemas de Alerta Temprana

En el segundo taller, desarrollado el 1 de marzo, participaron Natalia García, coordinadora de las actividades nacionales de Uruguay del proyecto regional ACC río Uruguay; del Proyecto ACC de la Región del Río Uruguay; Reinaldo Gutiérrez Cisterna, director de la Dirección Meteorológica de Chile; Diana Salazar, directora de Políticas y Estándares de la Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador; Guillermo Flores, analista de pronóstico del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi) de Ecuador.



Uruguay

Hacia el fortalecimiento en la articulación y coordinación interinstitucional de los sistemas de alerta temprana en Uruguay

Natalia García⁶

Coordinadora de las actividades nacionales de Uruguay en el proyecto ACC río Uruguay

La República Oriental del Uruguay cuenta con una estructura de gestión del riesgo interinstitucional de abordaje sistémico. Desde el Proyecto de ACC del río Uruguay y en articulación con el área de Planificación de la Dirección Nacional de Emergencia del Sistema Nacional de Emergencia (Sinae), se generan acciones hacia el fortalecimiento institucional y empoderamiento de la comunidad hacia la gobernanza del riesgo.

Se llevó adelante un proceso con el objetivo de fortalecer las herramientas de gestión integral del riesgo de desastres, elaboradas por el Sinae, con la meta de lograr mejores condiciones en las tareas de planificación a nivel departamental.

En los departamentos del área de intervención del Proyecto regional, se puso a prueba un prototipo para elaborar protocolos de respuesta departamental, asegurando la vinculación con las variables que pueden ser afectadas por el cambio climático e incorporando el enfoque de inclusión social, género, generaciones y derechos humanos, proponiendo su actualización.

En este proceso se ha promovido el conocimiento sobre la reducción del riesgo de desastres con énfasis en los riesgos de origen climático y de adaptación. A su vez, se trabajó en el fortalecimiento de la resiliencia integrando la percepción del riesgo como elemento de base, atendiendo a lo establecido por el Marco de Sendai para la RRD.

En esta oportunidad, queremos compartir la experiencia de Uruguay hacia el fortalecimiento en la articulación y coordinación interinstitucional de los sistemas de alerta temprana. El proyecto binacional tiene, entre sus cometidos y sus componentes, incrementar la resiliencia en ciudades y ecosistemas vulnerables al cambio climático

6 Arquitecta especialista en urbanismo y desarrollo sostenible. Es egresada de la Facultad de Arquitectura (Universidad de la República, Uruguay, 2007) y de la Unión Iberoamericana de Municipalistas (UIM, España, 2010). Desde 2013 a la fecha es Ayudante G^o1, Cátedra de Ciencias Ambientales: Gestión del Agua, Licenciatura de Diseño Integral, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, coordinada con el Departamento del Agua de la UdelaR, CENUR, Litoral Norte, Salto, Uruguay. Entre 2009 y 2022 ha desempeñado diferentes roles en la Intendencia Departamental de Paysandú, en la Unidad de Ordenamiento Territorial y la Inspectoría de Control Territorial, siendo además directora de Ordenamiento Territorial y Vivienda de dicha Intendencia.

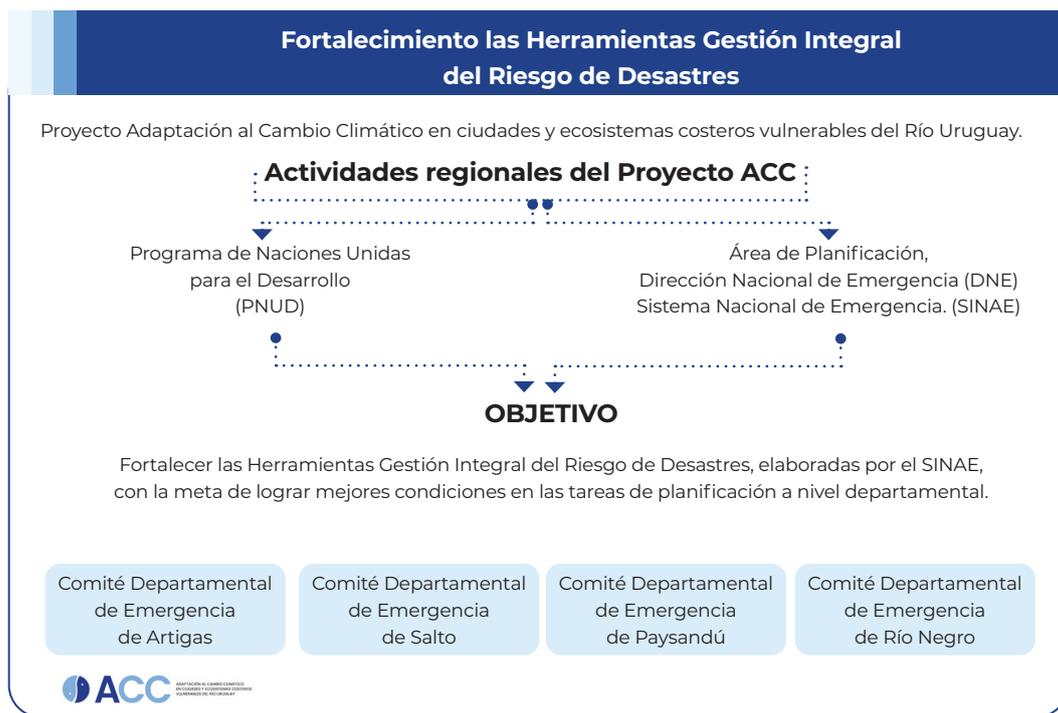
En 2022 realizó una consultoría de apoyo técnico al fortalecimiento de las herramientas de GIRD del Sinae (Sistema Nacional de Emergencias) para los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú y Río Negro, incluyendo la perspectiva de adaptación al cambio climático, contratada individualmente por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Desde fines de 2022 es la coordinadora nacional por parte de Uruguay en el Proyecto ACC río Uruguay.

del bajo río Uruguay mediante instrumentos, herramientas y experiencias de planificación e implementación para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo climático.

Imagen 21.

Esquema de trabajo interinstitucional para contribuir al fortalecimiento de la gestión de riesgos.



En este sentido, el ámbito de desarrollo del proyecto binacional en las márgenes del río Uruguay son los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú y Río Negro que se encuentran en el noroeste del país.

Esta experiencia que compartimos se da entre los componentes del proyecto ACC río Uruguay con Sinae, donde las actividades regionales del proyecto se vinculan con el Sinae en los territorios. Este sistema se encuentra, desde el 2021, en un proceso de actualización de los protocolos de respuesta a la emergencia en los departamentos y, así, el proyecto ACC entiende que es una oportunidad para trabajar en conjunto y aportar.

Para ello, el proyecto contrató una consultoría para llevar adelante esta colaboración con el Sinae donde el objetivo está centrado en fortalecer las herramientas de gestión integral del riesgo de desastres con la meta de lograr mejores condiciones en las tareas de planificación a nivel departamental. La consultoría se dio a través de un vínculo directo con los ámbitos de trabajo como fueron, en este caso, los comités departamentales de emergencia.

El trabajo consistió en proporcionar el apoyo técnico para el fortalecimiento de las herramientas de la gestión integral del riesgo (GIRD) del Sinae. Este sistema tiene herramientas guía, en las cuales se apoya. Conforman una caja de 23 herramientas con funciones específicas pero articuladas entre ellas. En este caso, la consultoría abordó el desarrollo del prototipo de la herramienta 12, relacionada con los protocolos de respuesta a la emergencia departamental.

Imagen 22.

Ámbito de actuación de la consultoría que aportó el proyecto regional ACC río Uruguay.



Los objetivos que se plantearon desde la consultoría estuvieron centrados en promover el conocimiento sobre la reducción del riesgo de desastres poniendo énfasis en los riesgos de origen climático y la adaptación. Además, se logró fortalecer la resiliencia, integrando la percepción del riesgo como elemento de base y atendiendo a lo establecido por el Marco Sendai para la RRD.

A su vez, se consideró que este prototipo de herramienta debía incluir ciertas miradas como el enfoque de género, generaciones y derechos humanos, y la perspectiva de adaptación al cambio climático. En este proceso, de seis meses, se actualizaron los protocolos de respuestas que permitieron incrementar la resiliencia para disminuir las vulnerabilidades en los departamentos.

La Ley 18.621 creó el Sinae en el 2009. Es importante tener en cuenta los objetivos y componentes que tiene este sistema para centrarnos en un panorama de cómo se gestiona el riesgo en Uruguay. Incluye a todos los sectores nacionales, departamentales y municipales. Es de carácter permanente, descentralizado e interinstitucional. Los cometidos están vinculados a que cada actor opera de manera coordinada considerando el riesgo como una construcción social que requiere ser gestionado en

conjunto. A su vez, es una instancia específica y permanente de coordinación con las instituciones públicas para la gestión integral del riesgo de desastres. También trata de optimizar recursos y capacidades integrando la temática de los riesgos en todas las áreas del Estado, ya que es transversal. Por último, tiene el propósito de elaborar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Emergencia y Desastres. Todos estos son objetivos que están en el marco de la ley, y se trabajan a nivel local con el fin de aportar en cada territorio.

Es importante saber su orientación y desarrollo para entender cuáles fueron los procesos que se llevaron adelante, sobre todo, en lo que tiene que ver con los sistemas de alerta temprana. El Sinae es un área de servicios altamente especializado o una práctica operativa para responder a las emergencias. No obstante, en virtud de lo mencionado, entendemos que es un poco más que eso, ya que apoya al diseño de sistemas de alerta temprana; elabora planes y protocolos; desarrolla acciones de contingencia; fortalece sus capacidades operativas y realiza campañas de concientización y promoción de una cultura preventiva desde la perspectiva de género y generaciones en relación con los marcos internacionales. Es decir, abarca transversalmente a todos los sectores de la sociedad.

Cuando mencionamos la descentralización del sistema, significa que localmente pueden elaborar sus propios protocolos y planes. En este sentido, volvemos a la estructura prototipo vinculada a la herramienta 12 del Sinae que refiere al protocolo departamental de respuesta a la emergencia. En su estructura, lo elemental es enfocarse en el apartado dos que se relaciona al conocimiento del Sinae en el territorio y del riesgo.

El Sistema está integrado por distintos niveles: nacional y departamental, además de los servicios descentralizados. Vale mencionar que, a nivel departamental, funcionan los comités que nos permiten trasladarnos a lo local. En este sentido, la consultoría mencionada, se abocó al estudio y a la actualización de los protocolos departamentales de respuesta a la emergencia. Para ello, se trabajó con los comités y centros coordinadores. En esos ámbitos se puso a discusión los protocolos existentes y todas aquellas acciones que podrían mejorar y fortalecer a las herramientas. Los centros de coordinación de emergencia están integrados por una serie de actores. Otros miembros que forman parte son los entes descentralizados OSE, UTE, INUMET y DINAGUA.⁷

Cabe destacar que una de las dificultades más importantes que se encontró en este proceso fue la variante que se produce en las integraciones de los órganos que componen el sistema cuando cambian las gestiones de gobierno. Al respecto, se advirtió de la necesidad de contar con funcionarios que puedan tener continuidad para sostener procesos, acuerdos y la viabilidad de estos protocolos.

En cuanto a la interinstitucionalidad para abordar la emergencia y la gestión del riesgo, hay una transversalización y articulación que debe funcionar continuamente: cada una de las piezas es importante para que funcione la otra. De esta forma, existen palabras claves que deben estar presentes para la gestión integral del riesgo como, por ejemplo: planificación, continuidad, adaptación, resiliencia, participación ciudadana, marco normativo, articulación y capacidades locales, entre otras.

7 OSE-Obras Sanitarias del Estado, UTE-Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas, INUMET-Instituto Uruguayo de Meteorología, DINAGUA-Dirección Nacional de Aguas

En cuanto al proceso que se llevó adelante, se pueden mencionar algunas reflexiones que indican desafíos y oportunidades por desarrollar. Es necesario tener una mirada integral que nos permita pensar y elaborar una planificación para la gestión integral del riesgo de desastre. Estos componentes deben impulsarse mediante políticas públicas que trasciendan las administraciones, de allí la importancia de la continuidad.

Con respecto a los sistemas de alerta temprana (SATI para inundaciones), Uruguay todavía se identifica en el proceso de desarrollo de la consultoría de los protocolos departamentales de emergencia, y advierte la falta de estos importantes sistemas. Si bien para el río Uruguay —en cuanto a sus crecientes por inundación— existe un sistema de alerta temprana funcionando, aún no cuenta con un protocolo. Incluso se identifica que los sistemas de alerta temprana son comunitarios, no institucionalizados ni oficializados.

En el marco de la consultoría y como conclusión, se detallan algunas sugerencias asociadas a la evaluación y al cierre de este proceso. Entendemos que, a nivel departamental, se deberían trazar nuevos planes de actuación de emergencias y posibles amenazas vinculados con la herramienta 12, teniendo en cuenta que estas amenazas están relacionadas a nuevos escenarios de cambio climático.

Además, se identifican nuevos riesgos que no existían en las versiones anteriores y que deberían incorporarse. Se sugieren nuevas etapas para fortalecer, aún más, estos protocolos. En este sentido se postula la necesidad de un proceso de simulación de algunos de estos planes de actuación para poner a prueba esa planificación y el adecuado abordaje de esta. Esto último puede llevarse adelante, a través de la herramienta 17 del Sinae, asociada a ejercicios de simulación en la etapa de evaluación, monitoreo y ajuste.

Asimismo, se propone viabilizar la implementación de un sistema de alerta temprana de inundaciones en el río Uruguay en conjunto con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM), la Comisión Administradora del río Uruguay (CARU) y los Comités y Centros coordinadores de emergencias para obtener un SATI que favorezca a estas instituciones en la implementación de las respuestas que deberían estar sobre la mesa.



©Paysandú- Agosto 2016. Taller de validación del Mapa de riesgo que se reformuló después de la inundación 2015-2016.



Ecuador

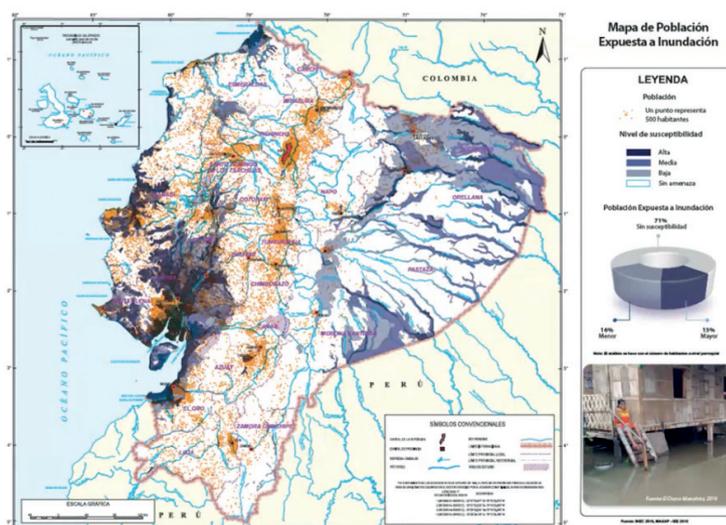
Sistemas de alerta temprana en Ecuador, sus avances y desafíos

Diana Salazar⁸

Directora de Políticas y Estándares
Secretaría de Gestión de Riesgos

El Ecuador está ubicado en Sudamérica, al noroccidente del continente. Tenemos un territorio expuesto a múltiples amenazas con zonas de alta densidad de población e infraestructura crítica. En la imagen 23 se observan las manchas amarillas y naranjas que indican la concentración de la población y cómo está expuesta a amenazas, por inundaciones

Imagen 23.
Mapa de población expuesta a inundaciones.



8 Ingeniera geógrafa de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con una maestría obtenida en Francia en Gestión de Catástrofes y Riesgos Naturales. Tiene una experiencia de 14 años en gestión de riesgos de desastres. Sus inicios se remontan al campo de investigación sobre riesgos urbanos con el apoyo del Instituto Francés de Estudios Andinos y el Instituto de Investigación para el desarrollo del Gobierno Francés. Posteriormente, se enroló en la gestión pública local y nacional, incidiendo y proponiendo política pública de gestión de riesgos de desastres ante múltiples amenazas. En el sector privado fue contratada por Plan Internacional para la actualización de la política pública de gestión de riesgos en el sector educación y por parte de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales para la estructuración del modelo curricular del Programa de Especialización Liderazgo Cambio Climático y ciudades del proyecto "Construyendo liderazgo para las ciudades de LAC frente al cambio climático". Adicionalmente, trabajó como consultora del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para brindar apoyo técnico en la implementación del Programa de fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana ante tsunamis y desbordamiento de ríos. Actualmente se desempeña como Directora de Políticas y Estándares de la Secretaría de Gestión de Riesgos.

Imagen 27.
Componentes de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT).



Estos lineamientos plantean siete objetivos estratégicos:

1. La gobernanza del riesgo
2. El conocimiento e investigación en gestión de riesgos
3. La identificación del riesgo desde la perspectiva local
4. El control y uso de suelo con la variable riesgos
5. Infraestructura segura y resiliente
6. Educación, capacitación y participación
7. Preparación y respuesta institucional.

Dentro de este último objetivo se ha priorizado ampliar la cobertura de los sistemas de alerta temprana.

Se tiene como antecedente que el país, desde el 2015, ha venido implementando sistemas de alerta temprana frente a amenazas de interés nacional, en este caso, frente a la amenaza eruptiva del volcán Cotopaxi.

Se han priorizado la implementación de 55 sirenas a lo largo de los territorios mayormente expuestos. De esta forma, las sirenas han sido ubicadas en los centros más poblados y se ha llevado a cabo un proceso de preparación de la población y las entidades de respuesta. Dentro de esta preparación se puede mencionar: identificación de las rutas de evacuación, de los puntos de encuentro de los albergues, en donde podría tomar resguardo la población en el caso que se produzca un proceso eruptivo mayor.

De igual manera, otra amenaza de interés nacional, sobre la cual ha priorizado el país es la ocurrencia de los tsunamis y, con un contrato de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo, además de una inversión fiscal de USD 10 millones, sumado a los USD 15 millones del contrato de préstamo, se ha implementado un sistema de alerta temprana, tanto de tsunamis como desbordamiento de ríos en todo el perfil costero, en tres cuencas priorizadas: Chone, Portoviejo y Chongón, y también las islas Galápagos; de esta manera, se han instalado un total de 178 sirenas, donde 152 son para tsunami y 26 son para desbordamiento de ríos.

Cerca de dos millones de habitantes son los beneficiarios y usuarios de este sistema de alerta temprana, con la particularidad de que en feriados esta población puede incrementarse hasta un millón adicional de visitantes que viajan de las distintas provincias a las playas del país.

Una práctica destacable en la implementación de sistemas de alerta temprana, tanto para amenazas volcánicas como de tsunami, es su sostenibilidad en el tiempo. Esta implementación se basó en una plataforma tecnológica previamente establecida, que había funcionado durante varios años. Esta plataforma tecnológica facilita la coordinación entre las entidades de respuesta que forman parte del Centro Único de Emergencias (ECU 911). El ECU 911 se distingue por su avanzada tecnología, que incluye cámaras de videovigilancia con comunicaciones de fibra óptica.

Esta plataforma tecnológica preexistente sirvió como cimiento para implementar los sistemas de alerta temprana a través de sirenas. Estas sirenas cuentan con redundancia en sus sistemas de conectividad, lo que implica múltiples opciones de comunicación, como satélite, fibra óptica y UHF. Esto garantiza que puedan activarse en cualquier situación de emergencia. Además, se han establecido sistemas redundantes manuales que permiten la activación oportuna de las sirenas mediante la vigilancia y el monitoreo realizado por la institución encargada de emitir las alertas, en este caso, la Secretaría de Gestión de Riesgos. Diversas instituciones colaboran en este proceso dentro del marco de sus competencias, contribuyendo a la efectividad y puntualidad del monitoreo.

Contamos con una serie de instituciones oficiales altamente especializadas y claramente definidas en sus respectivas funciones en el ámbito de la gestión de desastres y alerta temprana. En primer lugar, el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional es responsable de llevar a cabo el monitoreo y la evaluación de las amenazas sísmicas y volcánicas.

Por otro lado, el Instituto Oceanográfico de la Armada desempeña un papel crucial en el sistema de alerta de tsunamis en el Pacífico y opera como el Centro Nacional de Alerta de Tsunamis para el monitoreo y diagnóstico de eventos de este tipo que afectan a las costas ecuatorianas y a la región insular.

Adicionalmente, contamos con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, que es la entidad oficial y técnica encargada de generar y difundir información hidrometeorológica vital para la toma de decisiones en situaciones de emergencia.

La Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos Nacional, bajo la jurisdicción de la Secretaría de Gestión de Riesgos, tiene la responsabilidad de seguir de cerca la

evolución de eventos adversos y de alertar, de manera oportuna, en coordinación con las autoridades locales.

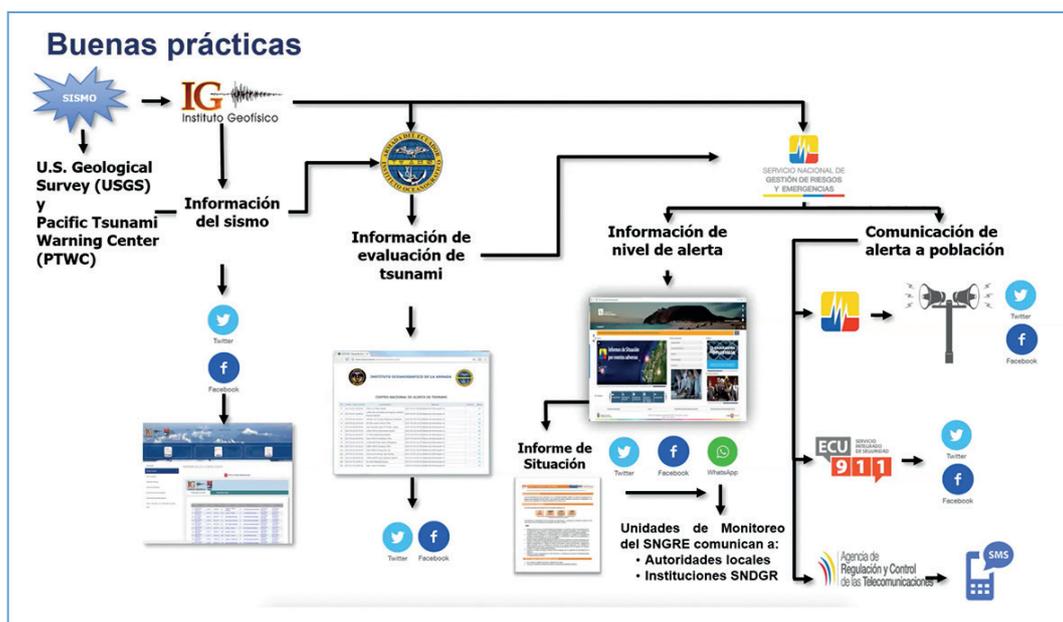
La existencia de estas instituciones con roles y perfiles claramente definidos ha permitido establecer protocolos y flujos de comunicación efectivos para garantizar la emisión oportuna de alertas ante eventos de riesgo.

Por ejemplo, en la imagen 28 se muestra un flujo del proceso de cómo funciona la alerta de tsunami; de esta manera, la información se toma de la USGS y el PTWC, junto con la información generada por el Instituto Geofísico que monitorea estos eventos y que tiene instrumentación en el país. Así, se recaba la información del sismo, que inmediatamente pasa al Instituto Oceanográfico de la Armada para evaluar la posible ocurrencia de un tsunami. Se emiten los comunicados, en este caso a la Secretaría de Gestión de Riesgos, a su vez, informa sobre el nivel de alerta a través de los informes de situación SITREP. También, se difunde por diferentes medios como la página web, WhatsApp y redes sociales, en los grupos que existen de alerta a nivel nacional con distintos actores.

Obviamente, se comunica a la población local a través de las sirenas, y por medio de SMS a través de la Agencia de Regulación y Control de Telecomunicaciones.

Adicionalmente, cada año se recrea un simulacro a nivel nacional en todo el perfil costero, incluido Galápagos, articulando a distintas entidades de gobierno nacional y local. Esto permite llevar un proceso de sensibilización a la comunidad, identificación de la ruta de evacuación, de los puntos de encuentro y prácticas rutinarias en instituciones. La finalidad de esta simulación es poner en práctica los protocolos institucionales en caso de emergencia para conocimiento general.

Imagen 28.
Flujo del proceso de alerta de tsunami.



Lecciones aprendidas

- ▶ Garantizar la sostenibilidad del sistema de alerta temprana en el tiempo, puesto que la inversión de este sistema es importante.
- ▶ Es necesario que los distintos actores se apropien de estos instrumentos con la finalidad de realizar su adecuado uso.
- ▶ El SAT debe estar centrado en las personas desde su diseño y debe ser considerado como un apoyo para salvar vidas; es decir, se deben identificar medios redundantes y, sobre todo, la conciencia de la población misma para que pueda tomar las medidas adecuadas para salvar sus vidas.
- ▶ Es imperativo implementar procesos de sensibilización y concientización acerca de los riesgos, así como llevar a cabo programas de capacitación dirigidos a la población en relación con las señales precursoras de eventos peligrosos. En otras palabras, al llevar a cabo campañas de sensibilización sobre sistemas de alerta temprana entre la población, también es fundamental proporcionarles información sobre indicadores anticipatorios, de modo que puedan tomar medidas autónomas y no dependan exclusivamente de fuentes externas, las cuales pueden fallar, eventualmente. El objetivo es empoderar a la población para que asuma la responsabilidad de su propia protección ante situaciones de riesgo.
- ▶ Garantizar otros mecanismos redundantes y complementarios para alertar a la población, involucrar a los sectores tanto públicos como privados, que se verían afectados ante la ocurrencia de los eventos peligrosos.



©Archivo Adaptaclima

Perspectivas

- ▶ Como Secretaría de Gestión de Riesgos estamos por emitir lineamientos nacionales para los sistemas de alerta temprana en el país, con la finalidad de garantizar la homologación de ciertos criterios y sistemas, incluso tecnológicos, en el caso de aquellos que ya existen con la finalidad de garantizar efectivamente su sostenibilidad en el tiempo.
- ▶ Desarrollar marcos regulatorios de los SAT, sobre todo en el marco de la propuesta de la ley de gestión de riesgos que se encuentra en debate en la Asamblea Nacional
- ▶ Fortalecer los sistemas de alerta temprana sin un uso multiamenaza; es decir, se los creó con cierto uso específico frente a cierta amenaza, y puede ser ampliado también para otras.
- ▶ Desarrollar e implementar tecnologías accesibles para alertar a la población con discapacidad en zonas priorizadas, por eso se recalca que debe centrarse en las personas.
- ▶ Establecer estrategias inclusivas en la implementación de nuevos sistemas de alerta temprana en zonas priorizadas.
- ▶ Desarrollar campañas comunicacionales con la finalidad de sensibilizar y generar conciencia en la población sobre el riesgo en la importancia de los SAT.
- ▶ Establecer un modelo de gestión y de gobernanza del SAT, que permita garantizar la operatividad y su sostenibilidad desde los múltiples actores involucrados a través de varias estrategias, tanto de inversión fiscal como de cooperación, sobre todo a través de organismos multilaterales.
- ▶ Ampliar la cobertura del SAT, especialmente ante eventos extremos.



©Archivo Adaptaclima



Ecuador

Implementación de alertas tempranas nacionales hidrometeorológicas en *Common Alerting Protocol (CAP)*

Guillermo Flores⁹

Analista de Pronósticos y Alertas Hidrometeorológicas
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

El protocolo de alerta común (CAP por sus siglas en inglés) es la implementación de las alertas hidrometeorológicas en el formato de protocolo de alerta común. El CAP es un formato internacional para generar sistemas de alerta en un formato común que pueda ser distribuido masivamente mediante todos los medios de comunicación. Se presenta de manera comprensible con el fin de tener toda la información necesaria frente a una amenaza con probabilidad de impacto a nivel mundial y, en este caso, en el Ecuador.

Este formato permite que todo tipo de amenazas estén involucradas en este sistema y que puedan ser informadas mediante una presentación fácil de leer y de entender para tener el mayor alcance posible. En este tipo de formato se puede incluir cualquier emergencia con su amenaza respectiva como incluyendo la amenaza, en especial los que están asociados a eventos climáticos, terremotos, tsunamis, volcanes, de salud pública; cualquier tipo de emergencia que pueda ser monitoreada y avisada con el suficiente tiempo para tomar las diferentes acciones y decisiones en territorio.

Está diseñado para todo tipo de medio, incluido los teléfonos celulares, fax, radios, televisión, todo tipo de información también basada en internet. Lo que hace el formato CAP es generar un script que esté vinculado en los diferentes medios de comunicación para su divulgación.

Esta implementación de alerta empezó en 2018 y, gradualmente, ha ido involucrándose en distintos países en el mundo. En Ecuador empezó la iniciativa desde el 2018, y para el 2020, el INAMHI se convirtió en la autoridad oficial para emitir las alertas en formato CAP. En este período se capacitaron a 13 personas de la dirección de pronósticos y alertas hidrometeorológicas.

El formato CAP brinda la posibilidad de mejorar nuestras capacidades de divulgación de la información de las alertas hidrometeorológicas. Dentro la información que se divulga, se encuentra la orientación geográfica con latitud y longitud, lo cual permite generar polígonos que indican las zonas en las que creemos que el evento será severo, moderado o fuerte. La intensidad se representa en colores.

⁹ Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales en la UTE, Magister en Prevención y Gestión de Riesgos de Desastres en IAEN. Analista de Pronósticos y Alertas Hidrometeorológicas del INAMHI.

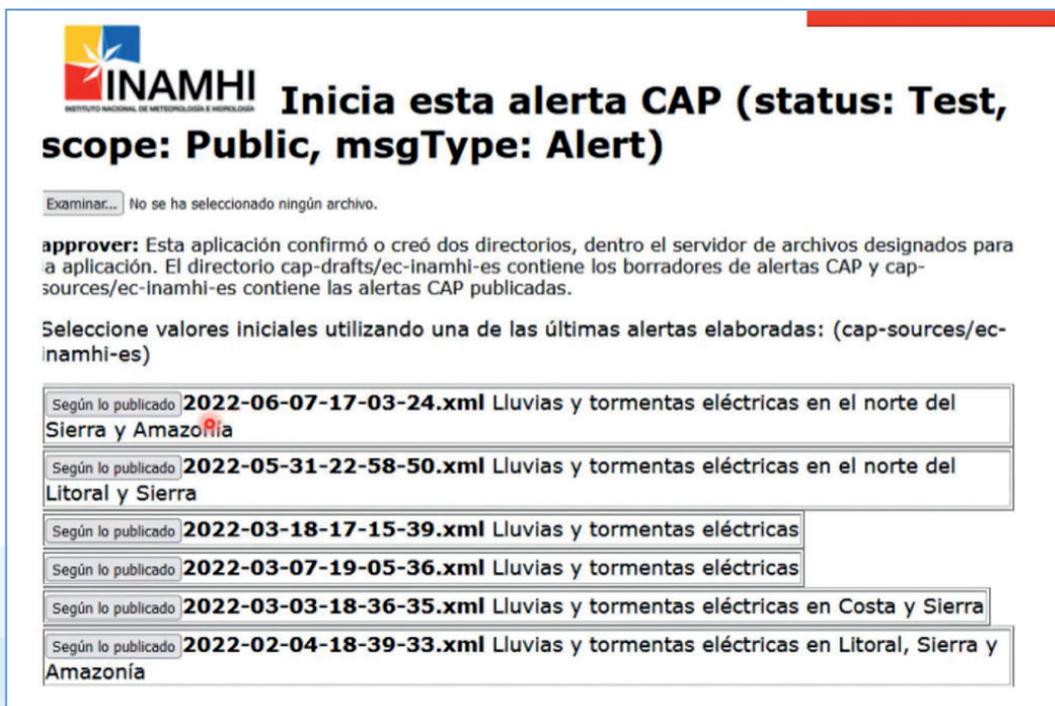
El formato es multilingüe para llegar a diferente tipo de audiencia. Asimismo, se puede conocer cuándo inicia el evento hidrometeorológico y cuándo termina. También cuenta con algunas funciones mejoradas que permite actualizar la información; tiene soporte de plantillas para mensajes de advertencias, entre otros. De la misma manera, es compatible con firma digital para identificar la autoridad que está emitiendo la información, y se pueden incorporar imágenes o audio con facilidad.

¿Cuáles son los objetivos del uso del CAP?

- ▶ Utilizar las nuevas tecnologías para alertar a la población.
- ▶ Mejorar la comunicación y difusión de alertas.
- ▶ Aplicar el formato de alerta CAP en la emisión de Sistemas de Alerta Temprana de INAMHI continuamente frente a amenazas por fenómenos meteorológicos extremos con base en la recomendación de la OMM.
- ▶ Publicar las alertas en formato CAP mediante múltiples medios de difusión.
- ▶ Compartir información de alertas meteorológicas CAP con otros organismos gubernamentales nacionales e internacionales.

Imagen 29.

Histórico de alertas CAP que se han generado. Ecuador es el tercer país en Latinoamérica que emite sus alertas en un formato CAP.



The screenshot shows the INAMHI interface for CAP alerts. At the top, the INAMHI logo is displayed next to the text "Inicia esta alerta CAP (status: Test, scope: Public, msgType: Alert)". Below this, there is a button labeled "Examinar..." and a message: "No se ha seleccionado ningún archivo." The main content area contains a list of alerts, each with a "Según lo publicado" label, a file name, and a description of the alert. The alerts listed are:

- 2022-06-07-17-03-24.xml Lluvias y tormentas eléctricas en el norte del Sierra y Amazonia
- 2022-05-31-22-58-50.xml Lluvias y tormentas eléctricas en el norte del Litoral y Sierra
- 2022-03-18-17-15-39.xml Lluvias y tormentas eléctricas
- 2022-03-07-19-05-36.xml Lluvias y tormentas eléctricas
- 2022-03-03-18-36-35.xml Lluvias y tormentas eléctricas en Costa y Sierra
- 2022-02-04-18-39-33.xml Lluvias y tormentas eléctricas en Litoral, Sierra y Amazonía

Para generar una nueva alerta CAP se utiliza una plantilla ya prediseñada. Se ingresan distintos datos como la firma digital de quién envió la información; el estatus del tipo de mensaje, si tiene un alcance público o alcance restringido; tipo de categoría como meteorológico, aviso volcánico o sísmico, etc.; tipo de respuesta que se brindará. En la imagen 30 se muestra la web donde se encuentra el PDF de la información hidrometeorológica base. En el mapa, mediante polígonos, se ubican las zonas del territorio donde probablemente se generarían los impactos.

Imagen 30.
Formulario CAP.

The image shows a web-based form for creating a CAP alert. The form is divided into several sections:

- Header:** Buttons for 'Mostrar/Ocultar XML', 'Validación externa', 'Guardar alerta editada', and 'Finalice esta sesión'.
- Identifier:** A text field containing 'urn:oid:2.49.0.1.218.0.2022.7.4.23.43.33'.
- Sender:** A text field with 'jflores@inamhi.gob.ec' and a 'sent' date/time field '2022-07-04T18:43:33-05:00'.
- Status:** A dropdown menu set to 'Test', a 'msgType' dropdown set to 'Alert', and a 'scope' dropdown set to 'Public'.
- Language:** A dropdown menu set to 'es', a 'category' dropdown set to 'Met', and a 'responseType' dropdown set to 'Monitor'.
- Event:** A text field containing 'Lluvias y tormentas eléctricas'.
- Urgency:** A dropdown menu set to 'Expected', a 'severity' dropdown set to 'Moderate', and a 'certainty' dropdown set to 'Observed'.
- Onset/Expires:** Two text fields for 'onset' ('2022-06-07T04:00:00-05:00') and 'expires' ('2022-06-12T22:00:00-05:00').
- Sender Name:** A text field containing 'INAMHI'.
- Headline:** A text field containing 'Lluvias y tormentas eléctricas en el norte del Sierra y Amazonía'.
- Description:** A text area containing a detailed meteorological forecast in Spanish.
- Instruction:** A text area containing instructions for the public regarding water accumulation and safety.
- Right Panel:** Fields for 'web' (a URL), 'image uri', 'image mimeType', 'contact', 'areaDesc', 'circle', 'geocode', and 'polygon' (with coordinates).
- Map:** A map of Ecuador with a red polygon highlighting the affected area in the northern Sierra and Amazonia regions.

Este es un ejemplo de cómo es el formato de nuestras advertencias en redes sociales. Vemos la información del número de advertencia; el tipo de impacto hidrometeorológico; la vigencia desde cuándo hasta cuándo se va a presentar el evento; las zonas en el Ecuador con los polígonos indicando las áreas rojas y los niveles de precipitación más alta, los niveles altos y los niveles medios.

También se presentan los impactos que se generarán con la información de precipitaciones. El monitoreo de estos eventos se los realiza las 24 horas al día y constantemente se actualiza el mapa en el que se va indicando la dinámica de las intensidades y las nuevas zonas o las áreas de intensidad.

Recomendaciones

Una vez puestos en marcha los avisos del INAMHI a través del CAP, el siguiente paso será comunicar esta presencia institucional en la plataforma global. De esta manera, se alienta a que otras instituciones gubernamentales presenten en el CAP sus sistemas de alerta temprana, por ejemplo: Secretaría de Gestión de Riesgos, Instituto Geológico Energético, Cruz Roja, Ministerio de Salud Pública, Instituto Oceanográfico de la Armada, Dirección General de Aviación Civil, entre otras.



V

Taller III Experiencias de adaptación basadas en ecosistemas y en comunidades

El tercer taller, desarrollado el 2 de marzo, contó con las ponencias de Gabriela Bentancur - Viglione, directora del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río - Uruguay; Anahí Encina, coordinadora nacional AdaptaClima Chile; Aristóbulo Maranta, jefe de conservación del Parque Nacional El Palmar - Argentina; Beto Estupiñán, director de Gestión del Riesgo de Desastres de la Alcaldía de Esmeraldas - Ecuador.



Uruguay

Las experiencias de adaptación basadas en ecosistemas en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay

Gabriela Bentancur-Viglione¹⁰

Directora del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay

Este espacio forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, compuesto por un total de 17 áreas que abarcan más de 334 000 ha, lo que equivale al 1 % del territorio nacional. Cabe destacar que Farrapos ha ostentado la designación de Sitio RAMSAR desde el año 2004 y se integró al Sistema Nacional de Áreas Protegidas en 2008. Su extensión abarca aproximadamente 17 500 ha y se localiza en la región occidental del país, específicamente en el departamento de Río Negro, englobando una franja costera de 60 km a lo largo del río Uruguay, desde San Javier hasta Nuevo Berlín. En esta ocasión, la atención no estará dirigida hacia la población humana y los riesgos, sino que se enfocará en representar la voz de la conservación de la fauna y la flora.

Para la consecución de los objetivos establecidos en el proyecto, se han desarrollado diversas actividades. En este contexto, se destaca la identificación, cartografía y evaluación de los beneficios ecosistémicos, considerando su aporte a la adaptación frente al cambio climático y la conectividad ecológica en las regiones de Argentina y Uruguay, actividad realizada por investigadoras Centro Nacional de Investigación en Recursos Naturales de la región (CENUR, Universidad de la República). Se han seleccionado cuatro servicios ecosistémicos de relevancia: el ciclo de nutrientes, la fotosíntesis, la regulación del agua y el control de la erosión. Se ha formulado un objetivo general y se han designado tres servicios ecosistémicos focalizados.

1. El secuestro de carbono y la producción de biomasa.
2. La retención de nutrientes y sedimentos.
3. El control de la erosión.

¹⁰ Bióloga especialista en biodiversidad y biogeografía de insectos. Es egresada de la Facultad de Ciencias (Universidad de la República, Uruguay, 2006), con una Maestría en Ciencias Biológicas (PEDECIBA, Udelar, 2010) y con un Doctorado en Ciencias Biológicas (PEDECIBA, Udelar, 2017). Desde 2013 a la fecha es investigadora del Sistema Nacional de Investigadores de la ANII, docente en Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. Desde 2018 es investigadora grado 3 del PEDECIBA, Udelar. Desde 2018 es educadora ambiental del MEC. Desde 2018 es editora general del Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (revista científica indexada). Desde 2016 es miembro del comité de especies exóticas invasoras, Ministerio de Ambiente. Entre 2008 y 2018 ha desempeñado diferentes roles en la reserva Privada El Potrero, en Entre Ríos, Argentina.

Desde mayo de 2022 es la coordinadora en conservación en el Proyecto ACC río Uruguay y directora del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay, Dirección Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Ministerio de Ambiente.

Estos servicios ecosistémicos desempeñan un papel crucial en la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático y en la promoción de la conectividad ecológica en la región.

A su vez, se plantearon tres objetivos que se detallan a continuación:

Objetivo 1. Mapeo de servicio de sostén. Frente al cambio climático, uno de los servicios de sostén de la vegetación es la amortiguación del efecto invernadero, a través del secuestro de carbono.

Servicio específico: productividad primaria neta / secuestro de carbono:

- ▶ Mapeo de un indicador de tasa anual de secuestro de carbono.
- ▶ Identificación de zonas con altas tasas de producción de biomasa vegetal.
- ▶ Evaluación de la relación entre régimen hidrológico-climático e índice de productividad.

Objetivo 2. Mapeo de servicios de regulación. La interacción entre el cambio climático y los cambios en el uso del suelo pueden aumentar el riesgo de eutrofización de los cuerpos de agua dulce, objetos de conservación.

Servicio específico: regulación de procesos de eutrofización y carga de nutrientes en el agua.

Objetivos específicos:

- ▶ Mapeo de la cobertura de suelo actual en el área y las cuencas adyacentes.
- ▶ Mapeo de la distribución de zonas de amortiguación ribereña en cuencas adyacentes.
- ▶ Monitoreo de concentración de nutrientes (N y P) en arroyos y lagunas.

Objetivo 3. Evaluación de vulnerabilidad del albardón costero. Se aplica al área continental del PNEFIRU y orientaciones para su conservación y restauración.

Para cumplir dichos objetivos se caracterizó el régimen de deposición y erosión en el área costera continental del Parque Farrapos comparando imágenes de 1966 con las actuales.

Imagen 31.

Comparación entre imágenes de 1966 y 2017 en la caracterización de deposición y erosión en el área costera.



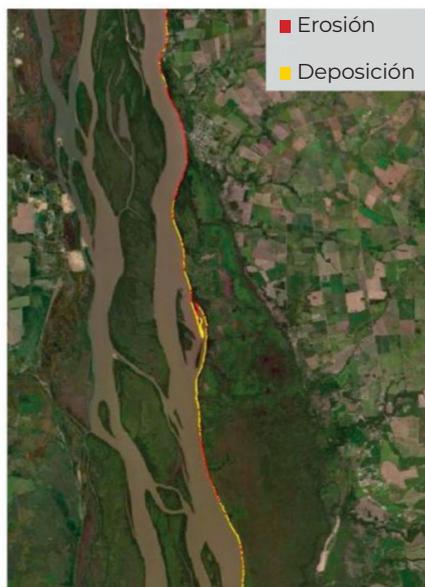
¿Cómo comparamos?



Escala fija en pantalla

De esta manera, se observa la erosión y deposición mediante el uso de software pudiéndose notar dos líneas rojas que marcan la distancia que se comprende entre un período y otro de tiempo. Se comparó la cantidad de metros cuadrados removidos y depositados.

Patrón de deposición-erosión en la zona costera del PNEFEIRU



Erosión: 143.845 m²

Deposición: 164.189m²



Imagen 32

En esta imagen se puede apreciar la erosión con línea roja y la deposición con amarillo, con las superficies correspondientes.

Se estudió si dicho patrón está asociado al ancho del canal del río (imagen 33). Se estudiaron la estabilidad y la erosión por trayectos donde el gradiente de colores indica el nivel de vulnerabilidad (imagen 34).

Imagen 33.

Resultados del estudio de la estabilidad y erosión costera.



Los resultados obtenidos registraron:

Estabilidad en el 56,7% de los transectos

Erosión en el 63,6% de los transectos

Erosión crítica en 6,3%

Estos resultados fueron chequeados en campo. Para ello se seleccionaron un total de 120 puntos de acuerdo a su representatividad en función a los resultados de la clasificación de CASSIE

Imagen 34.

Niveles de vulnerabilidad.



El gradiente de colores indica el nivel de vulnerabilidad

Rojo Mayor vulnerabilidad

Verde Menor vulnerabilidad

Así, se logró estudiar el retroceso del albardón en relación con la invasión de la especie exótica leñosa *Gleditsia triacanthos*. Para el nivel del río 0,8 m las tipologías presentaron un patrón similar de ocurrencia. Un retroceso del albardón sin *Gleditsia triacanthos* en línea costa (T1) 35 % del total de los puntos registrados. También un retroceso del albardón y formación de playa (T2 y 3) 39 %. Y una tipología menos representada corresponde a la que indica procesos de estabilización (T4) 25 %. Se generó un modelo de desarrollo de la sucesión de la especie invasora. Vale aclarar que estos son resultados preliminares, provenientes de las consultorías realizadas por las investigadoras.

Otra de las actividades del proyecto es la de la infraestructura requerida para mejorar la resiliencia al cambio climático en actividades humanas vulnerables en áreas protegidas, incluyendo turismo, ganadería y apicultura en el Área Protegida Esteros de Farrapos en Uruguay. A partir del producto de esta consultoría y del presupuesto otorgado para esta actividad, se seleccionaron las zonas prioritarias para intervenir y las obras.

En la imagen 35 se ilustran los puntos de intervención con dos puentes peatonales en el trayecto y un sendero accesible que une el pueblo de San Javier con Puerto Viejo.

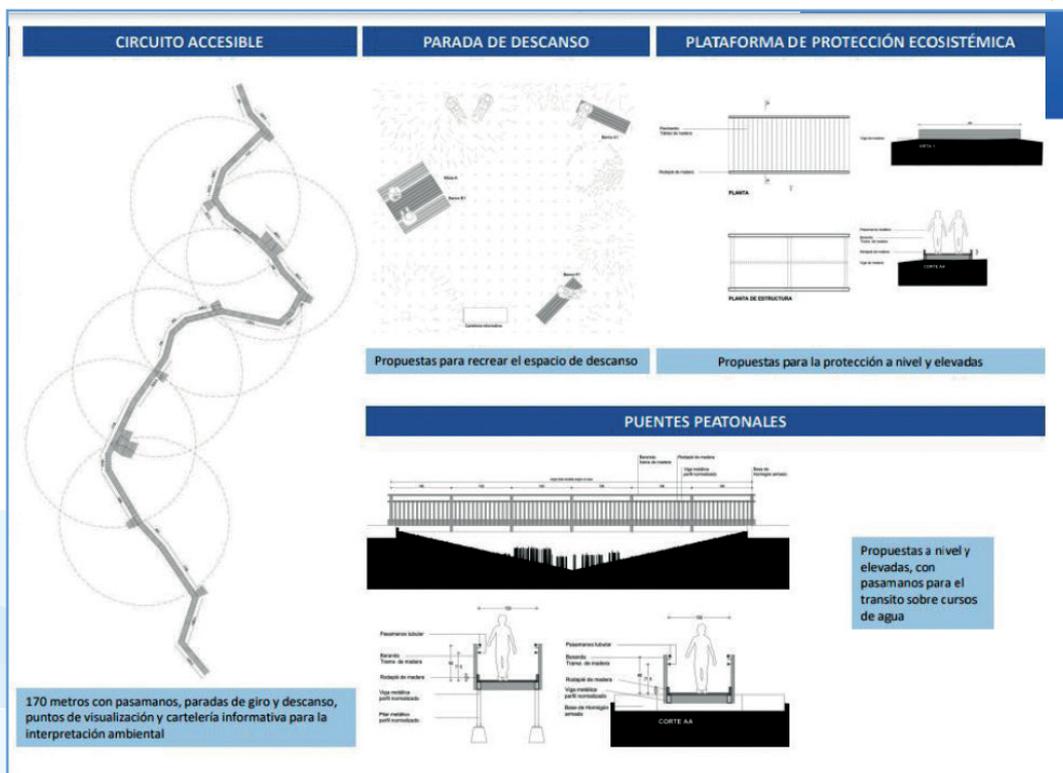
Imagen 35.

Comparación entre imágenes de 1966 y 2017 en la caracterización de deposición y erosión en el área costera.



El tipo de intervención que se ve en este diagrama (imagen 36), es un circuito accesible de madera con paradas para descanso, una plataforma de protección ecosistémica y los dos puentes peatonales.

Imagen 36.
Diagrama de intervenciones.



Por otra parte, la restauración de ecosistemas que se plantea en Farrapos hace referencia a la restauración de ecosistemas costeros vulnerables y se realiza también en el marco del Proyecto Binacional ACC. Esta actividad tiene tres puntos principales: la conformación de grupos de trabajo; la elaboración de una estrategia de control de EELs y el Plan de acción; con la posterior la implementación de medidas de control.

El grupo binacional de Argentina y Uruguay para el intercambio de experiencias de control de especies exóticas invasoras leñosas en áreas protegidas, está conformado por 36 personas de distintas instituciones, técnicos, profesionales de la academia, gubernamentales y departamentales. Este personal tiene una serie de objetivos que guían las acciones. Entre ellas podemos citar:

- ▶ Recopilar, intercambiar y generar instancias de aprendizaje sobre experiencias prácticas para el control de especies exóticas invasoras leñosas (EEIL).
- ▶ Evaluar y diagnosticar la situación regional en cuanto a invasiones y estrategias de control o gestión de las invasiones por EEIL.
- ▶ Identificar o generar estrategias y herramientas regionales a largo plazo para poder viabilizar el control de EEIL y contribuir a la producción de conocimiento científico técnico que permita abordar la problemática.

Otra consultoría de Verónica Etchevarne definió una estrategia de control de exóticas para Farrapos. La misma tuvo en cuenta vulnerabilidad, accesibilidad, factibilidad y grado de amenaza de las distintas zonas dentro del Parque. Con base en ello, se plantearon distintas estrategias dependiendo de la zona invadida.

El parque cuenta con experiencias previas de control de especies exóticas invasoras leñosas. Por ejemplo, de 2008 al 2010, fue llevado adelante un control y una restauración por la sociedad civil Esteros de Farrapos. En 2011, de forma experimental y en el marco del monitoreo, se llevaron a cabo ensayos de control por parte de la Facultad de Ciencias (UDELAR).

Desde el 2015 al 2019 se impulsaron acciones por el grupo técnico de SNAP y de guardaparques con distintas estrategias de control mecánico y químico en zonas puntuales del Parque como formas de monitoreo para determinar el avance. Se generó un protocolo de trabajo con distintas metodologías aplicadas para el control mecánico como los cortes con motosierras anillados en distintas profundidades.

También se hicieron controles mecánicos con pastoreo selectivo para evitar rebrotes desde el banco de semillas. Por otra parte, de acuerdo con lo que describe el gráfico, existen experiencias que son mapeadas en distintos puntos del Parque.

Actualmente —y teniendo como base los insumos registrados—, existe un plan de control de especies exóticas invasoras leñosas para el Parque Nacional Esteros de Farrapos. El mismo cuenta con distintas zonas y momentos del año donde se aplican las estrategias de acuerdo con la biología de las especies invasoras.



©Parque nacional Esteros de Farrapos.



Chile

La experiencia de trabajo con las comunidades en Antofagasta y Taltal con enfoque de género

Anahí Encina¹¹

Coordinadora nacional proyecto AdaptaClima Chile

El proyecto AdaptaClima, implementado por el Ministerio de Ambiente, ejecutado por PNUD en Chile, implementado por el CAF y financiado por el Fondo de Adaptación, se ejecuta en la ciudad de Antofagasta y en la ciudad de Taltal.

El origen de este proyecto se remonta al reconocimiento de los impactos del cambio climático en la región de Antofagasta. En esta zona, que ocupa el segundo lugar en términos de extensión territorial en Chile, se ha observado un incremento en la temperatura, un aumento en la precipitación, la incidencia de olas de calor y la erosión costera. Además, se de una serie de eventos hidrometeorológicos significativos, como las inundaciones acontecidas en Taltal en el año 2015 y el aluvión registrado en Antofagasta en 1991. Estos fenómenos extremos y las tendencias climáticas adversas han impulsado la iniciativa de este proyecto. La diferencia entre ambas ciudades es que Taltal, en esa oportunidad, ya contaba con una obra de control aluvional, a diferencia de Antofagasta que no contaba con obras, lo que llevó a tener víctimas como saldo y la pérdida de muchos bienes materiales.

El objetivo del proyecto es reducir la vulnerabilidad a inundaciones, flujo de lodo y deslizamientos de tierra relacionados con el clima mediante la incorporación de un enfoque basado en el riesgo, es decir, disminuir el riesgo frente a la amenaza de aluvión.

La ciudad de Taltal se encuentra en una ubicación geográfica crítica, en la ruta del flujo de lodo generado en eventos de riesgo. Esto se evidencia al observar las zonas de riesgo designadas en el mapa de evacuación elaborado por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Este mapa identifica las distintas quebradas presentes en la ciudad y destaca aquellas áreas marcadas en rojo (Imagen 37) como zonas de alto riesgo, ya que son susceptibles de verse afectadas por el flujo de lodo en caso de un evento como un aluvión.

¹¹ Licenciada en Sociología, con diplomados en Innovación Territorial Aplicada por la Universidad Católica del Norte, un diplomado en Análisis e Intervención Sociocultural en Desastres por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Es Magister en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por la Universidad de Antofagasta. Se ha especializado en educación ambiental en recursos hídricos y sistemas de tratamiento, en Género y Medio Ambiente. Cuenta con una amplia experiencia laboral en comunidades, medio ambiente, participación ciudadana, vinculación con el medio y proyectos sociales. Actualmente es Coordinadora Nacional AdaptaClima Chile.

Imagen 37.
 Mapa de evacuación
 Taltal. Fuente:
 SENAPRED.

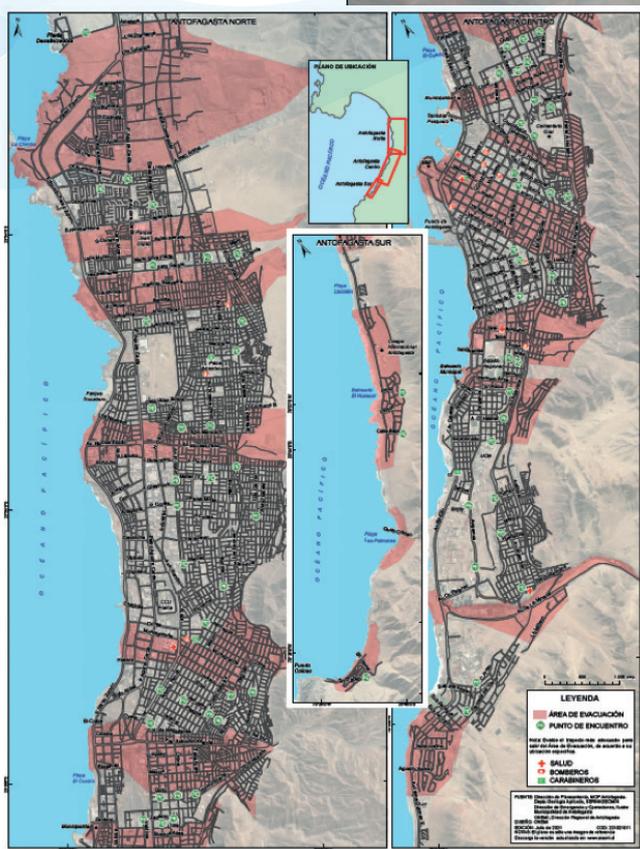


Imagen 38.
 Mapa de evacuación
 Antofagasta. Fuente:
 SENAPRED.

Asimismo, se puede apreciar la presencia de obras de control aluvional en las ciudades de Antofagasta y Taltal. Esta infraestructura está diseñada y adaptada específicamente según las características de cada quebrada, incluyendo aspectos como la pendiente y otros factores técnicos relevantes.

Imagen 39.
Obra de control aluvional Taltal.



Sin embargo, se presenta un desafío importante relacionado con la acumulación de basura en estas quebradas, especialmente en Antofagasta. Lamentablemente, no existe una cultura arraigada de cuidado y preservación de estas estructuras críticas, y en muchos casos, estas áreas son utilizadas para desechar escombros y desechos, lo que agrava aún más la situación.

Imagen 40.
Acumulación de basura y desechos en la Quebrada Bonilla, Antofagasta.



El proyecto se estructura en tres componentes fundamentales. El primero de ellos se enfoca en fortalecer la resiliencia de la región mediante la implementación de aspectos técnicos destinados a incrementar la capacidad de respuesta y adaptación ante eventos climáticos adversos. Entre las iniciativas en curso, destaca la colaboración con el Ministerio de Obras Públicas, en particular con la Dirección de Obras Hidráulicas y la Seremi de Obras Públicas de la región de Antofagasta. En este contexto, se ha actualizado el plan maestro de aguas lluvias de Antofagasta, notable por su incorporación de la variable del cambio climático en el peor escenario plausible, considerando diferentes períodos de recurrencia. Además, se ha procedido a revisar y adecuar el diseño constructivo de la obra en la quebrada Bonilla, en un esfuerzo conjunto con la Dirección de Obras Hidráulicas, contemplando la variable del cambio climático en todos los aspectos hidráulicos relacionados con la infraestructura.

Paralelamente, se está colaborando con la Dirección Meteorológica de Chile, para mejorar el monitoreo climático mediante la implementación de un sistema de detección de tormentas. Asimismo, se trabaja la mejora del monitoreo meteorológico en conjunto con la Dirección General de Aguas, con planes para instalar tres estaciones meteorológicas. De estas, dos estarán ubicadas en la costa de la ciudad de Antofagasta, mientras que la tercera se situará en la cuenca de la ciudad de Taltal. Estas medidas técnicas buscan fortalecer la capacidad de la región para enfrentar y adaptarse a los desafíos planteados por el cambio climático.

Por otra parte, vale mencionar el trabajo de actualización de los planes de evacuación frente a la amenaza aluvión; la instalación de sirenas de alerta frente a la amenaza aluvional, así como señalética; y también se elaborarán otros productos asociados a este importante trabajo colaborativo.

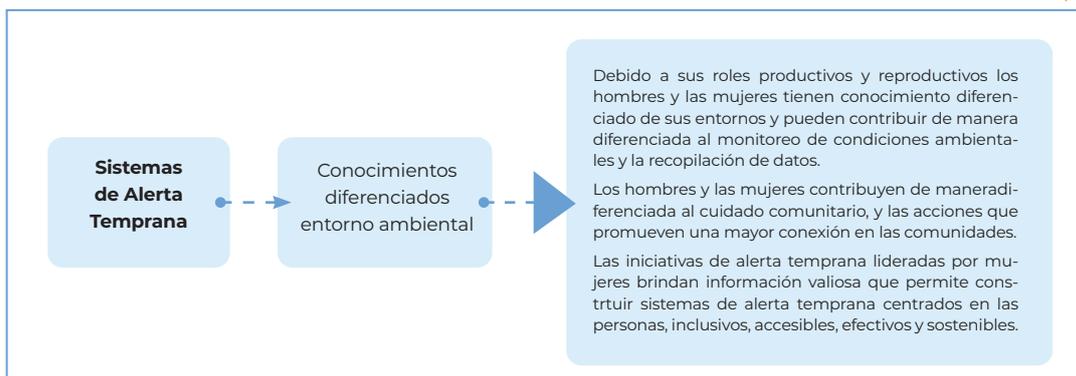
Además, se cuenta con la estrategia comunitaria que tiene tres ejes principales: la interculturalidad, el género y la inclusión. De acuerdo con estos tres enfoques, se han desarrollado mesas de mujeres, productos de educación ambiental, la iniciativa narradores y mesas territoriales. Es importante considerar el enfoque de género cuando hablamos de temas de adaptación al cambio climático y reducción de riesgo de desastres, porque finalmente las mujeres son las más vulnerables, según datos, a estos fenómenos y eventos meteorológicos.

La imagen 41 muestra un ejemplo sobre como las mujeres pueden ser más resilientes frente a estas amenazas. Para lo cual, se requiere fortalecer las redes sociales, el cuidado compartido, fortalecimiento y conocimiento, mayor acceso a recursos y altos niveles de conciencia. Por otra parte, lo que hace más vulnerables a las mujeres frente a estos riesgos es que tienen mayores niveles de pobreza, amplia responsabilidad en el cuidado de niños y niñas, existe violencia de género, cuenta con ocupaciones tradicionales, falta de acceso a redes, tierra, recursos; entonces, existen distintos componentes en los cuales se pueden trabajar para fortalecer esta perspectiva y que las mujeres estén mucho más capacitadas y empoderadas al momento de enfrentar un tipo de evento meteorológico u otro tipo de evento o desastre.

Por otra parte, también existe el impacto diferenciado en la reducción del riesgo de desastre; es decir, para los sistemas de alerta temprana también existen conocimientos diferenciados sobre el entorno ambiental, donde los hombres y las mujeres contribuyen de manera diferente al cuidado comunitario y las acciones que promueven una mayor conexión en las comunidades.

Imagen 43.

Ejemplo de impactos diferenciados en la reducción del riesgo de desastres.
Fuente: PNUD Chile, departamento de Género y Medio Ambiente.



Dentro de las acciones que ha desarrollado el proyecto se encuentra la primera versión de mesa de mujeres, el cual contó con 41 mujeres participantes. Esta mesa se focalizó en la gestión de riesgo de desastre. En el primer taller se trató la relevancia del enfoque de género, entender cuáles son los estereotipos, las diferencias y los impactos diferenciados. En el segundo taller se habló sobre lo que es la gestión de riesgo de desastres, que puedan entender los distintos conceptos que componen el riesgo, la amenaza, la vulnerabilidad y cómo disminuir este riesgo fortaleciendo sus capacidades. Y en el tercer taller ya juntamos a las chicas de Taltal y Antofagasta, en donde se dictó un taller focalizado en liderazgo, para que las asistentes pudieran proponer iniciativas que se pudieran desarrollar en colaboración con las instituciones del Estado.

Imagen 44.

Primera sesión
Mesa de Mujeres,
Taltal - 2022.



La segunda versión de mesa de mujeres fue mucho más práctica, teniendo ya el piloto desarrollado en la primera versión.

- ▶ **Primer taller:** Se trabajó colaborativamente con SENAPRED, quienes levantaron un mapa de riesgo en la zona que se encontraban cada una de las participantes.
- ▶ **Segundo taller:** Trató acerca del empoderamiento en conjunto con el Cuerpo de Bomberos, también vimos cómo es la prevención de emergencias o incendios.
- ▶ **Tercer taller:** Se trabajó con el área de salud. Se contó con paramédicos, enfermeras y matronas quienes trataron temas como los primeros auxilios y cómo aplicarlos en terreno (Imagen 44).
- ▶ **Cuarto taller:** Se harán simulaciones de situaciones de riesgo, situaciones de estrés para que las participantes apliquen el conocimiento aprendido en esa jornada. Además, se les entregará una mochila con el respectivo kit de emergencia compuesto por más de 30 insumos.

Imagen 45.
Segunda versión Mesa de Mujeres. Taller de Simulación de situaciones de riesgo.
Antofagasta - 2023.



Otra acción que también ha ejecutado el proyecto, se denomina mujeres líderes y empoderadas de gestión del riesgo de desastres. Se trata de un taller de mosaicos donde se trabajó con mujeres adultas mayores. Se llevó a cabo en la sede de Balmaceda, que se ubica cerca de donde se construirá la primera etapa de la obra de control aluvional en quebrada Bonilla. La sede Balmaceda se encuentra en el sector de influencia aledaño a la quebrada Bonilla, ahí también se trabajó en el fortalecimiento de conocimiento respecto a la importancia del género; y, en una segunda etapa, se trabajó con el taller de mosaico. La idea es que, a través de la imagen del mural, se destaque su rol como mujeres, cómo están sosteniendo sus hogares pendientes del futuro, mirando el clima. En el mural (Imagen 45) se visualizan las distintas obras que se encuentran en la ciudad de Antofagasta, las mujeres que aparecen reflejadas en el mosaico son las mismas participantes de esta organización y junta de vecinos.

Asimismo, se ha contado con distintos procesos de participación ciudadana, también en la actualización del diseño de la obra de control aluvional. Cuando se convocó a las participantes, se convoca a las familias a participar, son las mujeres quienes están más interesadas y asisten a estas jornadas, contamos con una alta participación de mujeres con un 84 %. En este espacio se identificaron las principales consultas, dudas de la comunidad y en una segunda etapa se aclararon las dudas y consultas con enfoque de género. Entre las principales consultas está la iluminación, obra local, contratación de mano de obra local, el transporte, retiro de materiales; son temáticas que, cuando se construya la obra, van a ser de importancia porque intervendrán directamente en el territorio donde ellas habitan.

Imagen 46.

Mural “Mujeres líderes y empoderadas en gestión del riesgo de desastres”, que se desarrolló a través del programa mosaico y género que ejecuta el proyecto AdaptaClima. El mural quedó plasmado en la sede de la junta de vecinos Balmaceda, ubicada en el sector de la Quebrada Bonilla Antofagasta, 2023.



Por otra parte, esto se rescata un poco de la experiencia de Japón, la iniciativa narradores y narradoras implica el rescate de la memoria cultural; no podemos olvidar lo que ha sucedido en la región. Se piensa que es una zona árida en la que no llueve, pero no es así. En Taltal, la frecuencia de estos eventos ha sido mucho más alta que lo que ha sido en Antofagasta. En Antofagasta existen muchos migrantes nacionales y extranjeros; por esta razón, siempre es importante recordar la vulnerabilidad de la ciudad frente a estos efectos del cambio climático. También, el rescate de la memoria cultural se hizo a través de una plataforma llamada narradores y narradoras, en la cual se pueden visualizar las principales zonas que fueron afectadas en los relatos de mujeres, hombres y representantes de instituciones, quienes vivieron el aluvión de 1991. Algunos representantes de instituciones también reconocen cómo hemos ido avanzando y adaptándonos frente a estos efectos.

Imagen 47.

Captura de pantalla de la Ruta de Narradores Antofagasta.
Fuente: <https://adaptamemoria.org/antofagasta/>



Imagen 48.

Captura de pantalla de la Ruta de Narradores Taltal.

Fuente: <https://adaptamemoria.org/taltal/>



También contamos con vinculación territorial comunitaria. Como se mencionó, son distintos productos con varias instituciones. La idea central es que el avance de cada uno de estos productos se informe a la comunidad, puesto que quedarán instalados en sus territorios; al sociabilizar estas acciones, se incentiva su cuidado y reconocimiento de los sistemas a implementarse. Así, los moradores reconocerán cómo funciona la sirena, el funcionamiento de las guías de señaléticas, y otros productos.

Dentro de la vinculación territorial comunitaria, se desarrolló la conmemoración del aluvión en 2015. Para esto, algunos de los eventos fueron: una ruta de la memoria; la conmemoración de la semana aluvión de 1991; y una proyección lumínica en la biblioteca regional y el hotel Antofagasta, en el cual se proyectaron distintas imágenes de lo que fueron los aluviones. Además, el 22 de mayo también se sociabilizó como proyecto de ley la fecha para conmemorar el terremoto ocurrido en 1960 en la ciudad de Valdivia.

Por otra parte, y en el marco de la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos de desastre, también se han desarrollado productos educativos como cuentacuentos, una obra de títeres que se ha presentado en distintos establecimientos educacionales y actividades de difusión.

Imagen 49.
Función de
cuentacuentos
¿Qué, un aluvión?
Antofagasta, 2022.



En esta primera fase del proyecto, se persigue la comunicación de conceptos de relevancia sustancial. En particular, se busca habilitar a la comunidad en la identificación de peligros climáticos vinculados a fenómenos hidrometeorológicos. Asimismo, se pretende enriquecer la comprensión respecto a eventos previos, fomentar la preservación de la herencia cultural, y proporcionar información y orientación con respecto a las medidas de mitigación, dado que estas estructuras se ubican en las zonas de ladera.

Es relevante señalar que, en ocasiones, la atención de la comunidad se dirige predominantemente hacia la costa, descuidando la observación y previsión de riesgos en las zonas montañosas. Por lo tanto, se hace un llamado para que la población considere su entorno, preste atención a las características de los cerros y se mantenga vigilante frente a las variaciones climáticas.

Además, como parte integral del esfuerzo colaborativo con el SENAPRED, se está desarrollando una guía educativa específicamente orientada al cambio climático y a la gestión de riesgos de desastres. Este recurso educativo se dirige a docentes que imparten enseñanza en el segundo ciclo de la educación básica y en la educación básica en su conjunto.

Lecciones aprendidas

Vinculación, comunidad y género

Los contenidos de adaptación al cambio climático y gestión de riesgo de desastres se deben ajustar al grupo objetivo con el cual se está trabajando, ya sea adulto, adultas mayores, mujeres, niños, entre otros. Siempre trabajar cada uno de estos conceptos con la interseccionalidad.

- ▶ Diseño de los programas comunitarios con enfoque de género (participación, lenguaje, contenido).
- ▶ Revisión de programas y actividades por los organismos técnicos del área.
- ▶ Actividades comunitarias se desarrollan en conjunto con instituciones asociadas o colaboradoras. Al trabajar los contenidos con la comunidad se asocia los temas de GRD con terremotos y tsunamis, no lo asocia a los eventos hidrometeorológicos.



Argentina

La experiencia en el Parque Nacional de El Palmar: primera área protegida del corredor del río Uruguay

Aristóbulo Maranta¹²

Jefe de conservación del Parque Nacional El Palmar Argentina

El Parque Nacional El Palmar participó, en el 2018, en la gestación del proyecto binacional de Argentina y Uruguay para la adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas vulnerables del río Uruguay. La experiencia de este parque es útil para tomar en cuenta a las áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad que son atravesadas por el cambio climático. Así también, para las soluciones basadas en la naturaleza contempladas en la gestión de los riesgos de desastre.



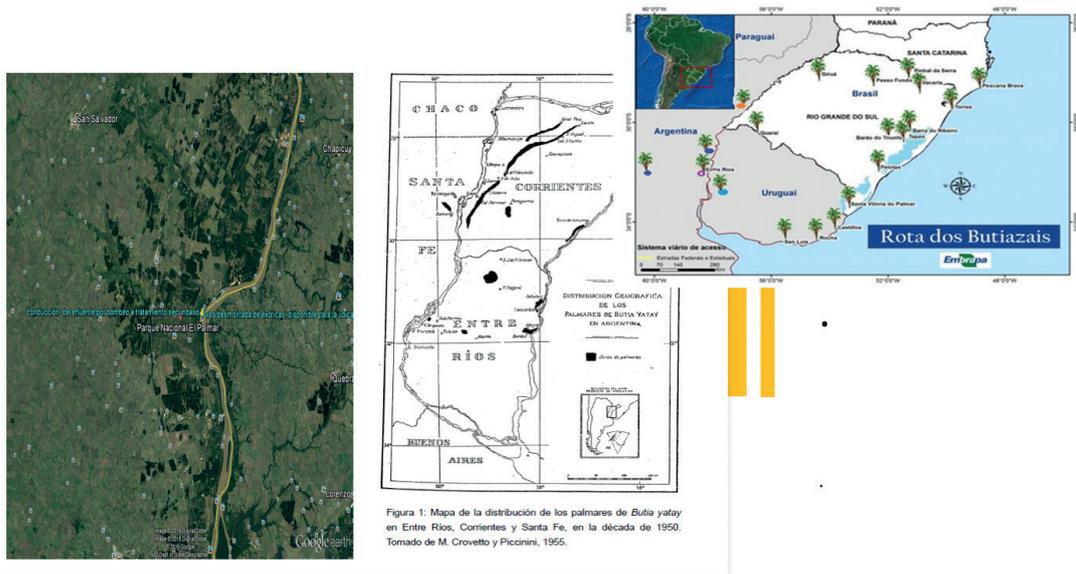
© Parque Nacional El Palmar.

12 Trabaja en la Administración de Parques Nacionales de Argentina. En particular, se dedicó al manejo de ecosistemas y a la gestión del Parque Nacional El Palmar por más de 30 años. En ese ámbito intervino en el lanzamiento del Plan de Control de Leñosas Exóticas, la incorporación de manejo de las quemas prescriptas y el Plan de Control de Mamíferos Exóticos Invasores (Ciervo axis y Jabalí euroasiático). Esta última actividad es un modelo de gestión para el abordaje de las invasiones biológicas y un caso que ilustra el planteo de cambio de paradigma en las áreas naturales protegidas, superando el tradicional “no tocar” para transitar el “conservar interviniendo” propio del manejo adaptativo. Formó parte del equipo que gestionó el proyecto regional argentino-uruguayo de Adaptación al Cambio Climático en ciudades y ecosistemas vulnerables costeros del Río Uruguay (ACC) en el que aporta a la gestión de la restauración ecosistémica y del patrimonio histórico cultural.

En esta área protegida se puede ubicar en tres planos: la imagen 50 muestra la alta fragmentación existente en el corredor del río Uruguay; el mapa del centro, nos marca qué cantidad y dónde se distribuyen los palmares y en la tercera imagen, ilustra un movimiento de conservación y desarrollo sostenible que se realizan en la República Oriental del Uruguay, Brasil y Argentina que se llama Red Palmar o Rota dos Butiazais. Esto habla de un movimiento de conservación de los palmares, como centro.

Imagen 50.

Fragmentación en el corredor del río Uruguay.



Hay algunos datos del parque, que permiten comprender la necesidad de la creación de El Palmar. Los primeros botánicos argentinos, hace 100 años atrás, advirtieron un problema: había palmeras antiguas, pero no renovabilidad de las pequeñas. El parque comenzó a funcionar en 1970; desde entonces, aporta al desarrollo turístico de la provincia de Entre Ríos en Argentina y conforma el sitio RAMSAR Palmar Yatay. El paisaje predominante de este parque es una sabana con palmares. Hay otros ambientes en este espacio como la selva en galería o los bosques rivereños de los ríos y arroyos. También, paisajes antrópicos, entre los que se destaca, el sitio La Calera del Palmar del siglo VXIII, el más antiguo de la provincia de Entre Ríos y vinculado a las misiones jesuíticas de Argentina, Uruguay y Brasil.

Para avanzar en la ubicación, se muestran las ecorregiones que representa este Parque Nacional: la pampeana, principalmente de pastizales templados y la del espinal, sabanas y bosques xerófilos. Ambas están poco representadas en los sistemas de áreas protegidas y hoy, estos ecosistemas están muy transformados. Menos del 1 % de su superficie están representados en áreas protegidas de Argentina, lo que resulta insuficiente para la representación de una ecorregión.

¿Por qué en este proyecto planteamos afrontar problemas internos de las áreas protegidas?

Tenemos problemas muy graves que la hacen inviable en el mediano y largo plazo. Si no se afrontan, el sistema de áreas protegidas sería un fracaso.

Aquí se analizan los datos de viabilidad de los valores de conservación en el mediano plazo. El escenario actual es bastante crítico en los tres casos a presentar, pero en 20 años se complicaría aún más.

El primer caso se trata del sitio histórico Calera del Palmar, el cual está en una situación crítica y en los próximos años podría derrumbarse y ya no tener el mismo valor. En esta situación, el proyecto de Adaptación al Cambio Climático en ciudades y ecosistemas vulnerables del río Uruguay trabaja en la estabilización y valorización del sitio histórico como medida de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

En el segundo caso, el propio Palmar Pastizal, que es el ecosistema predominante como se menciona anteriormente, está en una situación complicada, pero en 20 años puede empeorar.

En el tercero y último caso, se observa al ñandú, un ave de pastizal palmares, cuya viabilidad disminuirá muchísimo en el mediano plazo.

¿El cambio climático fue considerado cuando se realizaron estos ejercicios de la viabilidad?

La respuesta es no. Hasta ese momento no se había incluido esta variable. Pero, hoy en día, la posibilidad de abordar estas cuestiones asociadas al cambio climático nos da la oportunidad de tratarlas en sociedad de una manera más sensible. Y es en esta instancia, que el Proyecto Binacional recoge estos temas y los desarrolla.

Las palmeras no se renovaron, tal como lo habían pronosticado los primeros botánicos del país. Durante más de 30 años de la creación del parque no se observaron crecimientos de juveniles de palmeras.

En el año 2008, dos tesis comprobaron que la población no era sostenible, a pesar del esfuerzo de conservación que implicó haber sacado todo el ganado responsable de la predación de las palmeras pequeñas. ¿Qué ocurría entonces?

Los estudios mencionados identificaron una causa: la invasión de jabalíes euroasiáticos que predaban a las palmeras. Así, es como se lanza un plan de control del jabalí con la participación de más de 150 cazadores, vecinos de la zona.

Se desarrolló un diseño científico y técnico para el manejo y se logró un buen registro e información sobre las intervenciones. Esto permitió que se impulsen investigaciones posteriores y, en los 17 años que lleva el plan, se demuestra que la población de jabalí fue reducida y se mantuvo en ese estado a lo largo del tiempo. En efecto, los juveniles de palmeras aumentaron: entre el 600 y 3340 % lo que da cuenta del impacto que tenía la presencia del jabalí y el éxito del programa.

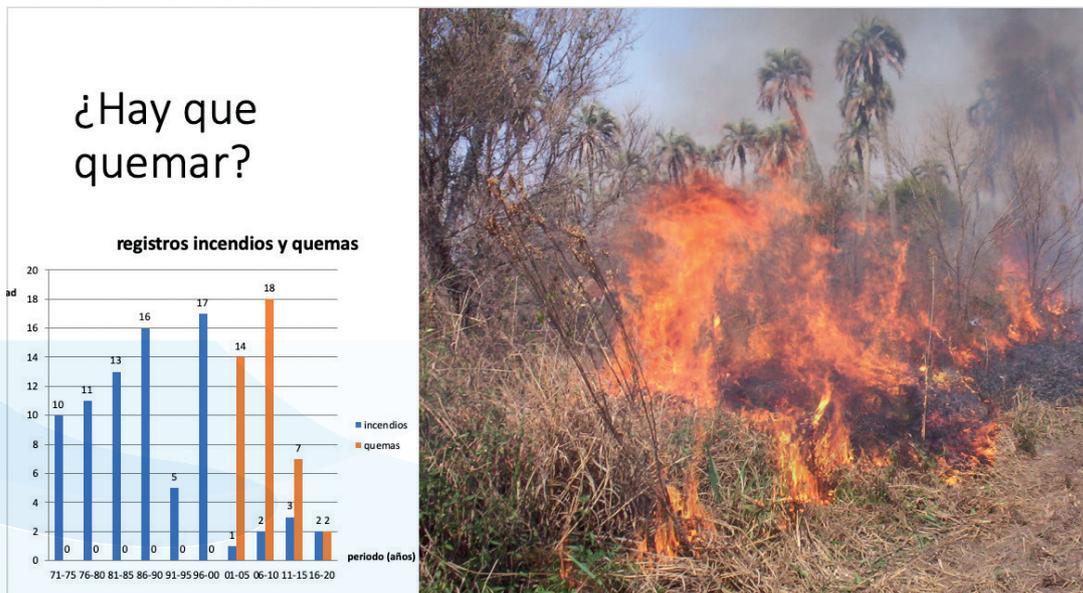
Y se abre otro aspecto: con la exclusión del ganado se acumuló un material combustible y recomenzaron los fuegos en la zona. A partir de ello —de considerar el fuego un factor destructivo—, fuimos desarrollado diversos estudios que dieron cuenta que estos ecosistemas dependían de un régimen de fuego que formaba parte de su evolución.

Imagen 51.
A la izquierda, visualizamos la foto antes de la creación del parque.



Así fue como se controlaron los incendios indeseados, se avanzó en una nueva práctica: la quema prescrita. En el gráfico a continuación se ve cómo decae el número de incendios y aumenta el número de quemas prescritas.

Imagen 52.
Registro de incendios y quemas.



A pesar de que la gestión incluyó al fuego como parte de su manejo, a través de las quemas prescritas, se observó que no fueron suficientes. En este sentido, consideramos que se trata de un debate abierto, aunque, lo cierto es que la arbustificación avanzó y disminuyó el combustible fino que ofrecen los pastizales. En este estudio se observó que las áreas incendiadas solo se quemaban, efectivamente, menos de la mitad de la superficie comparada con años atrás.

La arbustificación no es solo producida por árboles nativos. Principalmente, ocurre de la mano de árboles exóticos. El cambio climático podría aumentar la invasión de

las especies exóticas invasoras. Este es un problema que aborda el proyecto binacional ACC río Uruguay, mediante la restauración de ecosistemas costeros vulnerables, a través del monitoreo de estas especies y plantación de nativas. En la costa del río Uruguay, las invasiones exóticas leñosas son la principal amenaza a los ecosistemas nativos, tanto en Argentina como en la República Oriental del Uruguay.

Entre las acciones dirigidas al control de las especies biológicas se destacan la inclusión de voluntariados ambientales, el funcionamiento de un grupo técnico y operativo binacional y el modelado de las invasiones y sus alternativas de control. Además, se sumaron otras propuestas como el uso del fruto de la palmera.

En lo referido al sitio histórico Calera del Palmar, es una muestra fantástica del patrimonio histórico construido durante la época de la colonia, que está relacionado con los establecimientos productivos jesuitas de Córdoba y conforma un corredor de relictos que une a las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones a lo largo de la costa del río Uruguay, en Argentina. También hay relictos en la República Oriental del Uruguay. Hoy en día, el sitio histórico está en peligro por dos grandes factores: uno es el paso del tiempo, que desgasta inexorablemente estas estructuras, que se asientan sobre barro o mortero de cal y lodo. El otro factor son los fenómenos climáticos, especialmente las crecidas de río, las lluvias torrenciales y la humedad persistente. En este sentido, el proyecto ACC río Uruguay incorporó en su plan de trabajo la consolidación de la estructura mencionada; la protección de la cañada costera y valorización del sitio histórico Calera del Palmar o de Barquín en Parque Nacional El Palmar.

El corolario es un cambio de paradigma en la gestión de las áreas protegidas y su proyección territorial amplia. ¿Cómo tomamos las decisiones? Con monitoreo, manejo adaptativo, ciencia aplicada, observando el rol que científicos y científicas tienen en todo ello. ¿Cuánto pastizal, cuánto bosque, en qué estados de ecosistemas? Con un manejo integral de estos últimos. ¿Qué métodos utilizar, los de la conservación, restauración, rehabilitación? Depende, ¿cuáles son los ecosistemas de referencia? ¿Cómo están nuestros marcos normativos? Si cambiamos el enfoque, ¿debemos reorganizar la institución?

La historia continuará, hay otros problemas que vamos encontrando:

- ▶ Controlamos el jabalí, pero no el ciervo.
- ▶ Los renuevos de palmeras aumentan, pero sobreabundan los herbívoros que pueden amenazarlas.
- ▶ Aumentan los herbívoros y disminuye la incidencia del fuego y la lignificación pierde su remedio. ¿Cómo compensamos el manejo del fuego?
- ▶ El fuego promueve el aumento de herbívoros al mejorar la calidad del forraje. Podría sobreabundar el carpincho.
- ▶ Las palmeras comienzan a enfermarse. ¿Es el cambio climático? ¿Son nuevas invasiones?
- ▶ Aumentan las palomas torcazas por la intensificación de la agricultura vecina.
- ▶ Predadores aumentan por lo anterior y amenazan poblaciones de otras especies presa como la vizcacha.

Para finalizar, a lo largo de la presentación, se pretende dar importancia a las políticas que alientan a un cambio de paradigma en la gestión de las áreas protegidas y en una mayor participación de la ciencia y técnica involucrada en el desarrollo sostenible. Queda la inquietud en estas imágenes 53 y 54 para seguir abordando los problemas e interrogantes que se plantean ante el desarrollo que requiere ir adaptándonos a los tiempos que vienen.

Imágenes 53 y 54.



Corolario: un cambio de paradigma en la gestión de las áreas protegidas y su proyección territorial amplia.

- ¿Si NOSOTROS tomamos las DECISIONES... ¿Cómo lo hacemos? Monitoreo, Manejo adaptativo, Ciencia aplicada**¿Qué rol tienen los profesionales de la ciencia?**
- ¿Cuánto pastizal y cuánto bosque? ¿En qué estados de los ecosistemas? **Un manejo integral de los ecosistemas...**
- ¿Qué métodos no son más útiles los de la Conservación o los de la Restauración/Rehabilitación? **¿Cuáles son los ecosistemas de referencia? ¿QUÉ QUEREMOS?**
- Los Marcos Normativos ¿hay que cambiarlos? Y si cambia el enfoque **¿Tenemos que reorganizar la institución?**

LA HISTORIA CONTINUARÁ: otros problemas que vamos encontrando

- Controlamos el jabalí, pero no el ciervo.
- Los renuevos de palmeras aumentan pero la sobreabundancia de herbívoros parece comenzar a amenazarlas.
- El aumento de herbívoros disminuye la incidencia del fuego y la lignificación pierde su remedio. ¿Cómo podemos compensar el manejo del fuego?
- El fuego promueve el aumento de herbívoros al mejorar la calidad del forraje. ¿Qué hacemos si hay SOBREABUNDANCIA de carpinchos?
- Los ciervos y carpinchos ramonean mucho ¿Son relevantes como freno de la Lignificación?
- Las palmeras comienzan a enfermarse... ¿Cambio climático? ¿Nuevas invaciones?
- El parque se llena de palomas torcazas alimentadas por la intensificación de la Agricultura en los vecinos.
- Los predadores aumentan por la sobreabundancia de palomas y amenazan poblaciones de otras especies presa. Ej. La vizcacha.



Ecuador

La respuesta de las comunidades de Esmeraldas en los preparativos ante desastres

Betto Estupiñán Toro¹³

Director de Gestión del Riesgo de Desastres
Alcaldía de Esmeraldas - Ecuador

En el caso de Esmeraldas, en el marco de la implementación del proyecto AdaptaClima¹⁴, se han desarrollado varias actividades relacionadas con la reducción de riesgos de desastres frente a inundaciones de la cuenca baja del río Esmeraldas, en el sector del estuario y también deslizamientos de la zona alta.

Esmeraldas se encuentra en la zona norte del país y colinda con Colombia. La geomorfología es de colinas altas y terrazas aluviales. Así, la zona es vulnerable ante deslizamientos, pero también incide la vulnerabilidad de inundaciones por estar próximos al río Esmeraldas.

Imagen 55.
Mapa de la provincia de Esmeraldas.



¹³ Ing. Comercial, Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente. Especialista de Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Especialista en Sistemas de Información Geográfica Director Gestión de Riesgos Alcaldía Esmeraldas Coordinador Zonal de Reconstrucción y Reactivación Productiva. Coordinador de Oficina Técnica de Ecuador Estratégico Empresa Pública. Responsable de Oficina de la Secretaría de Gestión de Riesgos. Coordinador de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático del Municipio de Esmeraldas. Consultor Local del Proyecto de Ciudades Iniciativa ante el Cambio Climático ONUHABITAT. Consultor Local del Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades para la Gestión de Riesgos de Esmeraldas.

¹⁴ Que nace como un proceso importante dentro de las emergencias que se suscitaron el 24, 25 y 26 de enero de 2016, asociadas a eventos climáticos extremos de lluvias.

Esmeraldas cuenta con ocho parroquias rurales: Camarones, Tachina, San Mateo, Majua, Chinca, Vuelta Larga, Carlos Concha Torres, Tabiazo y parroquias urbanas, muchas presentan un alta vulnerabilidad. El clima es tropical, con precipitaciones medias de 738 mm.

En Esmeraldas, con apoyo de las Naciones Unidas, se aportó en la construcción de la estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático. Esto fue trabajado con la comunidad de forma participativa y con la academia. Se establecieron objetivos estratégicos, para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, otro de los objetivos es reducir la vulnerabilidad social, económica, ambiental, de los sistemas humanos y naturales. Esta estrategia fue elaborada en el 2010, apoyó otras herramientas, por ejemplo, la estrategia de gestión de riesgos y desastres elaborada el 2012. Esta estrategia cuenta con una visión, un objetivo general, nueve objetivos estratégicos y 49 líneas de acción establecidas básicamente como un insumo para el PDOT. Esto fue elaborado con el apoyo de la Comunidad Europea y Oxfam.

Asimismo, se construyó el plan de contingencia contra tsunamis en el 2012, primer referente a nivel del Ecuador, estableciéndose incluso un sistema de alerta temprana ante los tsunamis, sobre todo de origen lejano. Dicho sistema sirve para lo que luego sería un nuevo sistema de alerta temprana para inundaciones en el que se está trabajando.

Con la misma cooperación internacional, hemos validado la vulnerabilidad de Esmeraldas en el 2013, estableciendo 42 elementos que se encuentran en crisis, 22 de importancia y 64 elementos esenciales analizados. Es decir, cuando se genera un evento, sea este, por ejemplo, el de lluvias extremas. ¿Cuáles son estos elementos esenciales que pueden estar en crisis y cuáles serían las acciones que tenemos que trabajar todas las instituciones para llegar a un proceso de resiliencia?

De esta manera, se generan simulacros y se han dado algunos en aporte de instituciones privadas, públicas y la comunidad. Esmeraldas cuenta como cantón con ordenanzas que regulan la participación, sobre todo en la que deben presentar planes de reducción de riesgos y tienen que hacer simulacros, esto regulado a través de una normativa local.

Trabajamos en conjunto con varias instituciones en mejorar la conciencia de la población. Cuando se generó el evento del 2016, con la misma comunidad universitaria se trabajó para identificar los puntos críticos, las zonas donde se generan inundaciones, la altura de inundación o la cota de inundación, entre otros datos.

Desde allí se ha trabajado con simulacros, simulaciones y proyectos de capacitación frente a sismos, tsunamis e inundaciones. Estos eventos se han llevado a cabo junto con la cooperación de JICA, con la agenda de reducción de riesgos 2020, con el plan de evacuación de tsunami 2021. A partir de estos talleres, se ha recolectado información metodológica para establecer qué tipo y cuánta población se vería afectada ante un evento con similares características al año 97 y 98. Asimismo, se han regulado procesos constructivos al año 2021, lo cual derivó en una ordenanza que norma el proceso de construcción de Esmeraldas. De esta manera, con asesoría de expertos japoneses se ha identificado e implementado la señalética. Estos procesos son de carácter comunitario y trabajado desde y para la comunidad.

De la misma manera, se actualizaron mapas tanto de amenazas de tsunamis y como también de inundación, sobre todo para identificar cuáles y a qué altura se inundaría la ciudad.

En el marco del proyecto AdaptaClima, con la ejecución del PNUD, entre los años 2022 y 2023 se elabora el Plan de Infraestructura Verde (PIV). Esta iniciativa se ha concebido como una herramienta estratégica en respuesta al contexto de adaptación al cambio climático. Principalmente, se enfoca en encontrar soluciones basadas en la naturaleza de los efectos adversos al cambio climático. El PIV se integra como un componente del plan de desarrollo y ordenamiento territorial, se destaca por su capacidad para priorizar proyectos que, posteriormente, puedan ser financiados tanto por organismos internacionales de cooperación como por instituciones locales. Su principal objetivo es fortalecer la resiliencia de la región de Esmeraldas ante los desafíos climáticos.

Cabe mencionar que se ha promulgado una ordenanza que actualmente establece la estructura y funcionamiento del comité municipal encargado de la implementación del plan de infraestructura verde. Asimismo, se han establecido procesos metodológicos para supervisar y dar seguimiento a la ejecución de este plan. Sin embargo, para llevar a cabo estos proyectos de manera efectiva, resulta imperativo contar con el compromiso y apoyo del Gobierno central. Esto implica la necesidad de priorizar estos proyectos a nivel nacional, permitiendo así su implementación a través de ministerios ejecutores o la búsqueda de financiamiento a través de instituciones financieras como la Corporación Andina de Fomento (CAF) y otros organismos similares.

Es esencial destacar que, más allá de las obras de mitigación, es fundamental consolidar la infraestructura verde en el diseño de estos proyectos, con el fin de garantizar la generación de servicios ecosistémicos adicionales. En este sentido, la colaboración continua y el respaldo del Gobierno Nacional son factores críticos para el éxito de esta iniciativa.

Uno de los proyectos más importantes que manejamos es el sistema de alerta temprana ante inundaciones en la isla Luis Vargas Torres. Un proceso que trae consigo varias acciones, primero desde el conocimiento del riesgo; de esta manera, se conformó el comité comunitario de gestión de riesgos. En esta isla normalmente existen inundaciones y cada vez más son altas las precipitaciones que ocurren en la cuenca del Esmeraldas, en donde también se generan altas mareas, porque está ubicado frente a un ecosistema de estuario. Esta ha sido considerada una zona de inundaciones.

Imagen 56.
Elementos del SAT en la isla Luis Vargas Torres.



Imagen 57.
Estación de monitoreo San Mateo.



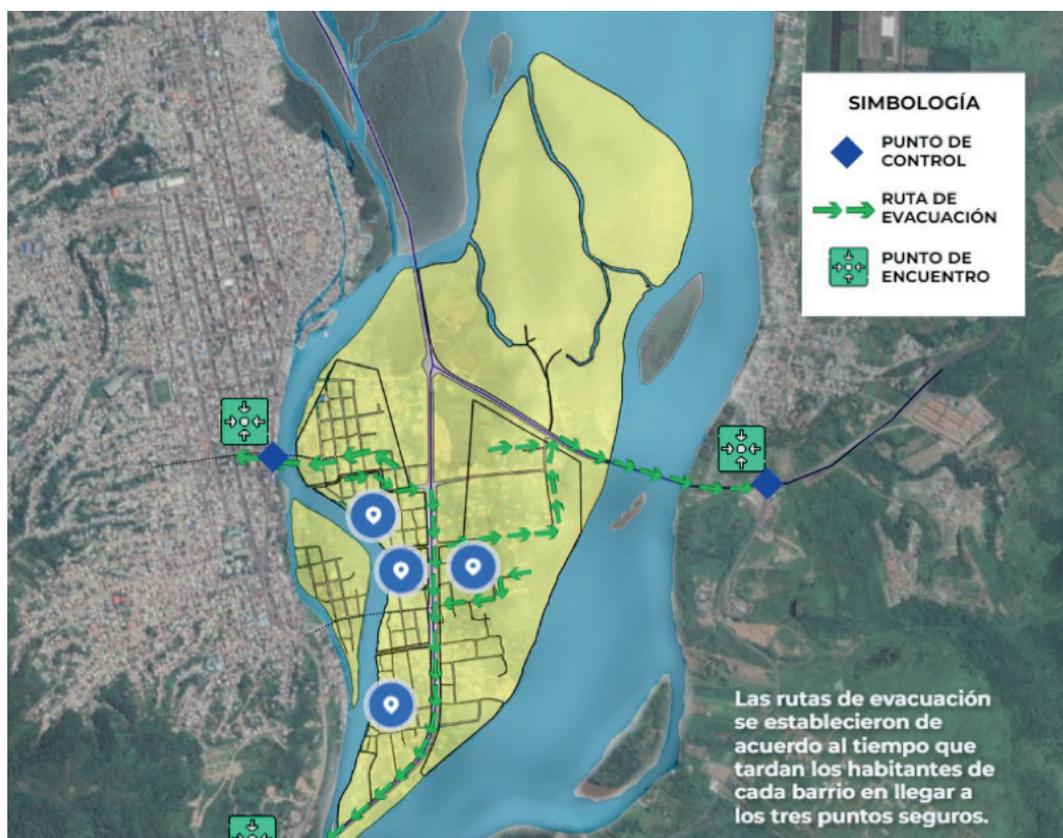
Se capacitó a través del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Ministerio de Salud, Municipio de Esmeraldas, con el apoyo de la Policía Nacional, Fuerzas Armadas. La capacitación fue dirigida a brigadas y, adicionalmente, se dotó de equipamiento. Un tema que quedó pendiente fue el de monitoreo y alerta, el cual se ha trabajado a través del proyecto AdaptaClima. De forma técnica, se implementó el sistema con sensores, uno en la cuenca en la parte anterior a Esmeraldas, en la parroquia San Mateo, en la planta de captación de agua potable, el cual indica cómo va el caudal del río Esmeraldas; de la misma manera, existe otro sensor en el sector de la Autoridad Portuaria que

señala cómo va la marea, este dispositivo nos ayuda a revisar la influencia que tiene el Océano Pacífico por sobre el río.

Si estos eventos coinciden y se puede generar un nivel de alerta (amarillo, naranja o roja), se establece con las estaciones que tenemos ubicadas tanto en el ECU 911, como en el Municipio de Esmeraldas, en donde hay personal que permanentemente está revisando la actividad. En el contexto de esta descripción operativa, la activación de una alerta roja involucra una secuencia organizada de acciones coordinadas ante una potencial emergencia. El director o la directora de Gestión de Riesgos, como responsable designado/a, determina la necesidad de activar la alarma sonora. Esta sirena tiene la función de notificar a la población acerca de la amenaza inminente. Además, se establece una cadena de comunicación que parte de la dirección encargada de Riesgos y se dirige al presidente del Comité Comunitario, con el propósito de iniciar un proceso de evacuación.

La Dirección de Riesgos, en colaboración con el alcalde o alcaldesa, procede a activar el Centro de Operaciones de Emergencia (COE). El COE se encarga de coordinar la respuesta ante la situación de emergencia, incluyendo la provisión de asistencia humanitaria, la habilitación de refugios temporales y la movilización de recursos y personal. Durante esta fase, la comunicación juega un papel fundamental, tanto en la divulgación de la alerta como en la respuesta de la comunidad.

Imagen 58.
Ruta de evacuación y puntos de encuentro.





VI

IV. Reflexiones finales y conclusiones

Las experiencias que resume esta publicación han sido presentadas en el marco de la VIII Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas y el Caribe (PR23) en Punta del Este (Uruguay) entre fines de febrero e inicios de marzo de 2023. Este evento, que se ha instituido como el más importante de América Latina y el Caribe en lo que respecta a esta trascendental temática, ha reunido en Uruguay a representantes de más de 50 países y fue una ocasión propicia para generar espacios de encuentros e intercambios entre diferentes proyectos, profesionales, autoridades de los diferentes niveles gubernamentales, organizaciones y otros actores clave de la región.

En este contexto, desde el área de Ambiente y Cambio Climático de CAF (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe), se propiciaron sesiones y espacios de exposición, diálogo e intercambio para que proyectos con similares objetivos y características pudieran encontrarse, compartir experiencias y generar nuevos aprendizajes en conjunto. Con esta perspectiva, CAF reunió a dos proyectos binacionales que está implementando con financiamiento del Fondo de Adaptación, y con ejecución de actividades regionales por parte de PNUD, tales como AdaptaClima (Chile y Ecuador) y ACC río Uruguay (Argentina y Uruguay). Los equipos técnicos de ambos proyectos participaron en una nutrida agenda, organizada en torno a ejes temáticos de alto interés para los proyectos, tales como los sistemas de alerta temprana, la adaptación frente a los riesgos climáticos en ciudades costeras, así como la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas y en comunidades.

Las presentaciones y los posteriores diálogos, que tuvieron lugar en el marco de la PR23 y se resumen en esta publicación, fueron el puntapié inicial para comenzar a construir un espacio permanente de intercambio y aprendizaje en común para ambos proyectos regionales, con una sólida base en las semejanzas y en las particularidades de cada iniciativa binacional y con el propósito común de conocer más sobre la implementación de cada uno en sus respectivos territorios.

El interés puesto en este espacio de intercambio radica principalmente en el abordaje de problemáticas comunes que enfrentan las ciudades de América Latina y el Caribe como consecuencia del cambio climático; y también en la importancia de conocer diferentes soluciones, estrategias, metodologías para el aprendizaje en conjunto.

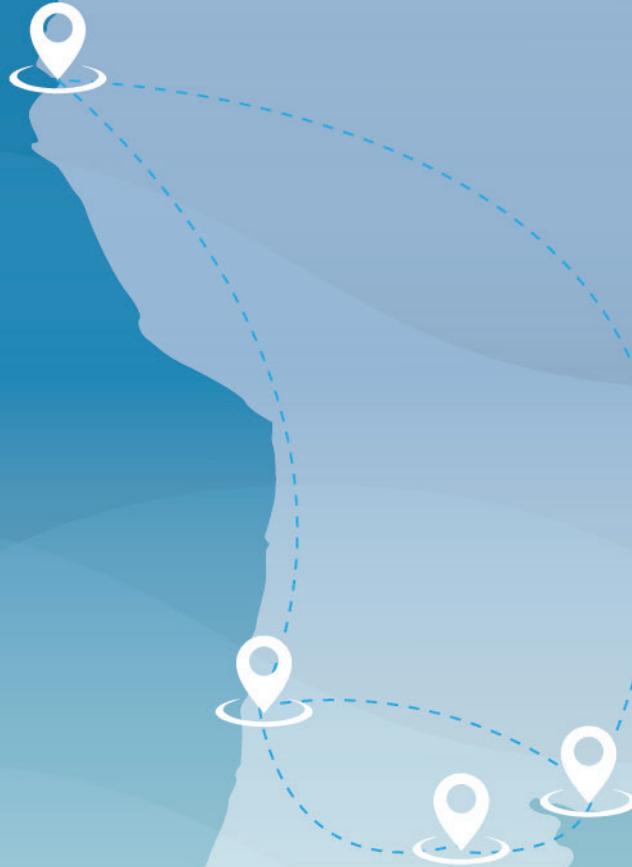
De este modo, la puesta en común y los intercambios de los proyectos, sus actividades, sus incipientes resultados, han tenido un enorme valor para quienes participaron en las sesiones de la Plataforma Regional. A la vez, ese valor hoy se expande y se multiplica a través de las posteriores acciones de intercambio que se fueron organizando a partir de ese encuentro inicial, sumando más personas de los equipos, de las entidades relacionadas con los proyectos, de las comunidades involucradas en las iniciativas que van surgiendo, con creciente compromiso.

Apostamos a seguir creciendo de manera conjunta, aprendiendo de las similitudes y diferencias, de las experiencias y de los relatos, reconociendo a la ciencia y la tecnología como campos cruciales para la gestión de riesgos, considerando a la vez a las comunidades, sus voces y vivencias.

ISBN: 978-9942-951-61-8



9 789942 951618



ADAPTATION FUND



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



Ministerio del Ambiente,
Agua
y Transición Ecológica
Ecuador

