

Impulso a modelos de adaptación y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a la deforestación y degradación en contextos de cambio climático

Breve descripción

Ante el escenario de cambio climático actual y el consecuente aumento de la frecuencia y la magnitud de los desastres, las soluciones basadas en la naturaleza juegan un rol clave. Los ecosistemas contribuyen a reducir el riesgo de desastres de múltiples formas: La infraestructura natural como humedales, bosques y sistemas costeros puede reducir la exposición física ante eventos climáticos extremos —como las inundaciones, la erosión costera, las marejadas, los ciclones, los incendios forestales y las sequías— al servir como barreras naturales o amortiguadores que mitigan los impactos de estas amenazas. Los servicios que proveen los ecosistemas contribuyen, a la vez, a aumentar la resiliencia, ayudando a la recuperación después de un desastre, e incluyen la provisión de alimentos, combustible y agua limpia durante las emergencias. Por tanto, ante amenazas globales como el cambio climático, es importante reconocer la importancia de la protección y regulación de los ecosistemas que aseguran los medios de vida al proveer de servicios y bienes.

Estas estrategias han sido reconocidas en México, como parte de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y en los Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas.

El objetivo general del presente proyecto es apoyar a la reducción de la vulnerabilidad social y ambiental de comunidades locales del Sur-Sureste de México ante riesgos climáticos extremos vinculados con las amenazas de deslizamientos de laderas e inundaciones súbitas, incorporando un enfoque de gestión de riesgos basado en ecosistemas. Así mismo, las medidas impulsadas contribuirán a la implementación efectiva de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para Cambio Climático en materia de Adaptación.

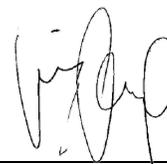
El presente proyecto brinda la oportunidad de dar pautas innovadoras para la solución de estos retos a través mejorar el diseño y operación de los sistemas de alerta temprana para deslizamientos e inundaciones, que tomen en consideración la variable ambiental en contextos de cambio climático y permitan priorizar zonas de intervención con base a fuentes oficiales para la implementación de medidas de adaptación y reducción del riesgo basadas en ecosistemas a nivel territorial. Para ello se eligió al interior el instrumento *engagement* ya que es un mecanismo de participación proporciona una herramienta de respuesta rápida y flexible para respaldar los resultados de políticas anteriores, evaluaciones, respuestas a la crisis y las pruebas de innovación con posibilidad de ampliación.

Inicio del Proyecto	02/06/2020	Total de recursos requeridos	\$1,615,000.00 MXN
Fecha de término	31/12/2021	Total de recursos del proyecto	\$1,615,000.00 MXN
Award ID ATLAS:	00126578	Donante:	World Resource Institute (WRI)
Project ID ATLAS:	00120619	2020	\$ 1,220, 500.00 MXN
		2021	\$ 484, 500.00 MXN
		Otros:	
		Presupuesto pendiente:	_____
		Contribuciones en especie:	_____

Aprobado por el PNUD:

Lorenzo Jiménez de Luis
Fecha: 02/06/2020

Representante Residente, PNUD México



I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Por su ubicación geográfica, México se encuentra en condiciones de alta exposición a fenómenos naturales y climáticos, que puede provocar la ocurrencia de desastres. Se estima que 7 de cada 10 habitantes del país residen en zonas de riesgo debido a su exposición a distintos tipos de peligros; de éstos, cerca del 70% habita en zonas urbanas, es decir, 61.4 millones de personas¹ (SEDATU, 2014). Los impactos de los desastres son muy significativos para el desarrollo en el país. México se encuentra en el noveno lugar a nivel mundial en cuanto a pérdidas imputables a desastres, con un total de 46.5 mil millones de dólares en las últimas dos décadas, en las cuales se ha observado un aumento del 151% en aquellos daños y pérdidas económicas relacionadas con el clima². De hecho, el 86.8% de los daños y pérdidas del año 2000 al 2018, ocurrieron por fenómenos de origen hidrometeorológico, tales como huracanes, tormentas, inundaciones y deslizamientos por lluvias.

A nivel regional, México es el país con mayor número de desastres ocasionados por fenómenos naturales en América Latina, ocupando el quinto lugar en cuanto a la mayor cantidad de daños y pérdidas totales por desastres. A su vez, con relación a los riesgos climáticos, Latinoamérica y el Caribe es la segunda región más vulnerable (UN Hábitat, 2018 y IGRC, 2016).

A pesar de los avances en el Sistema Nacional de Protección Civil en cuando a reducir la pérdida de vidas humanas en México, de 2000 a 2014 se registró un promedio de pérdidas anuales por 2,147 millones de dólares, siendo en el 2015 el país con mayores pérdidas económicas por desastres (GAR, 2015). Este costo redistribuye las inversiones en el desarrollo, pues solo del 2005 al 2011, se invirtieron más de 69 mil millones de pesos de fondos públicos en la reconstrucción post-desastre (OCDE, 2013). Además, las mayores afectaciones se dan entre las entidades federativas en las que vive la población con mayores condiciones de marginación y pobreza (CONEVAL, 2016).

Así mismo, para el periodo 2000 a 2018 se utilizaron poco más del 91% de los recursos de Fondo para Desastres Naturales (FONDEN) para la atención de fenómenos climáticos. En resumen, se estima que, por cada desastre relacionado con fenómenos geológicos, hay una ocurrencia de 13 desastres relacionados con fenómenos climáticos y su costo ha sido 10 veces mayor³.

En México los deslaves también conocidos como deslizamientos de ladera han causado cuantiosos daños materiales y han cobrado cientos de vidas humanas, especialmente en los estados de Baja California, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz (CENAPRED, 2004).

De acuerdo con las estimaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), el peligro por deslaves podría afectar a 283 municipios en donde habitan 4 millones de personas (Gobierno

¹ SEDATU (2014) Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 y Programa Nacional de Vivienda 2014-2018.

² UNDRR & CRED (2018) Pérdidas económicas, pobreza y desastres 1998-2017. Disponible en <https://eird.org/americas/docs/perdidas-economicas-pobreza-y-desastres.pdf>

³ SEMARNAT (2018) Sexta Comunicación de Cambio Climático para México. Gobierno de México.

de la República, 2013). Una de las causas que contribuye a los deslizos son las precipitaciones intensas y prolongadas, debido a que saturan el terreno, aumentan el peso volumétrico del suelo y reducen la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos (NASA, n.d.; CENAPRED, 2004), principalmente cuando se presentan cambios de uso de suelo y vegetación. Otros riesgos asociados a las mismas amenazas y que comparten geográficamente muchas de los territorios susceptibles de deslizamientos, son las inundaciones súbitas.

Sin embargo, de acuerdo con resultados del Índice de Riesgo de Deforestación, que publica el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el 38% de los bosques y selvas del país se encuentran en un nivel de riesgo de deforestación alto o muy alto por diversos factores que motivan el cambio de uso de suelo. Este riesgo de deforestación y la consiguiente pérdida de los servicios ambientales preventivos y adaptativos de bosques y selvas, incrementaría a su vez notablemente el riesgo por inundaciones súbitas y deslizamientos.

Los deslizamientos de laderas arrastran grandes cantidades de rocas, tierra y escombros pesados; materiales que durante un impacto tienen la capacidad de provocar daños a infraestructura, viviendas e incluso cobrar vidas humanas. Las comunidades que se encuentran al pie o sobre las laderas inestables (en zonas urbanas o rurales) tienen un mayor riesgo por este tipo de deslizamientos. Esto ha sido reconocido en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático generado por el INECC que considera la vulnerabilidad de los asentamientos humanos a los deslizos a escala municipal (Ver Figura 1).

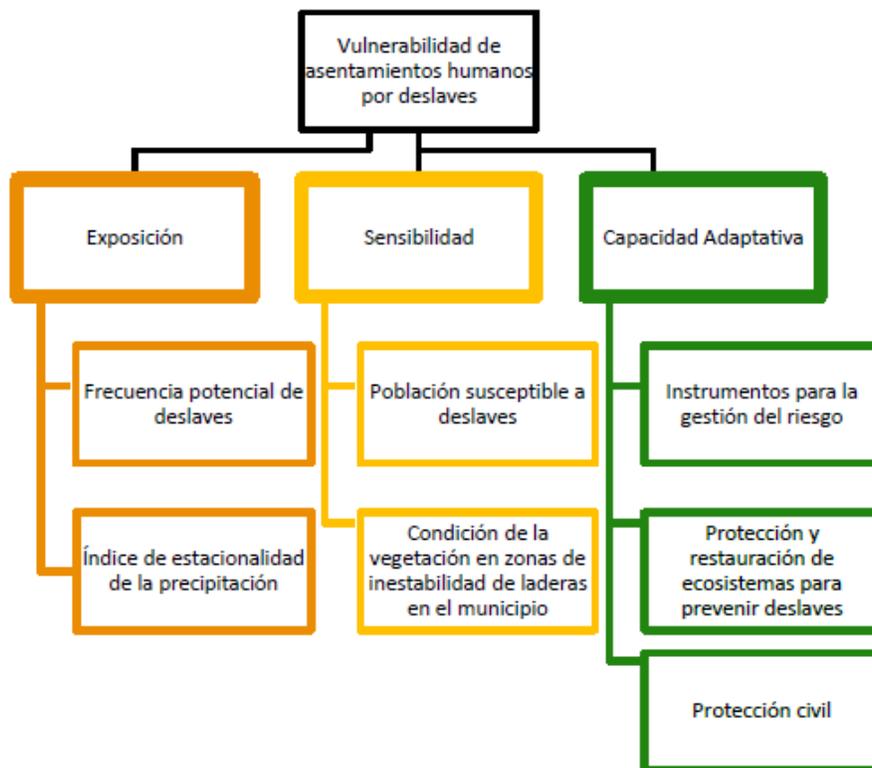


Figura 1. Configuración del índice de Vulnerabilidad de asentamientos humanos por deslizos (INECC, 2019).

Por su parte, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) ha integrado como parte del Atlas Nacional de Riesgos, el Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas (Ver Figura 2) cuya finalidad es identificar las zonas o regiones de México más susceptibles a la ocurrencia de este tipo de fenómenos y facilitar la implementación de medidas preventivas y/o planes de evacuación por parte de las autoridades de Protección Civil. Este mapa fue integrado con base en el criterio de multivariables, en el que se consideraron como principales factores condicionantes a las capas de geología (litología), topografía (pendientes) y el uso de suelo y vegetación (CENAPRED, 2016).

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son conocidos como “caídos”, “deslizamientos” y “flujos”. El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables. Existen factores condicionantes como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Por otro lado, existen factores detonantes o factores externos como los sismos, las lluvias y la actividad volcánica.



Figura 2. Mapa Nacional de Susceptibilidad de Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, s/f)

Los indicadores de lluvia que detonan deslizamientos son conocidos como “umbrales críticos de precipitación”, a partir de los cuales la situación de estabilidad de una ladera o talud alcanza un proceso de estabilidad crítica, por lo que a partir de dicho valor la posibilidad de que se presente un deslizamiento es prácticamente inminente. .

La determinación de dichos umbrales tiene beneficios directos para la toma de decisiones, ya que proporciona información que puede ser utilizada para el monitoreo de laderas inestables, el diseño de medidas de estabilización y la evacuación preventiva de zonas propensas a deslizamientos (CENAPRED, 2016). En resumen, al ser la precipitación es un factor detonante y los procesos de deforestación un factor condicionante para la inestabilidad de laderas, por lo que es un fenómeno muy relacionado con los efectos esperados del cambio climático, dadas las alteraciones en los regímenes de precipitación y los cambios en la cobertura vegetal por procesos climáticos y antropogénicos.

La generación de sistemas de alerta temprana es una de las medidas de adaptación al cambio climático más recomendadas a nivel internacional para incrementar las capacidades adaptativas de la población (IPCC, 2012). Los sistemas de alerta temprana son definidos como un conjunto de capacidades que se necesitan para generar y difundir de forma oportuna y efectiva información destinada a permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro se preparen a actuar con prontitud y de forma adecuada a fin de reducir la posibilidad de que se produzca un daño o pérdida (IPCC, 2014). En México la Ley General de Cambio Climático (2012) los define como: conjunto de instrumentos de medición y monitoreo terrestre, marino, aéreo y espacial, que organizados armónicamente con el Sistema Nacional de Protección Civil pueden advertir a la población, de manera expedita y a través de medios electrónicos de telecomunicación, sobre su situación de vulnerabilidad y riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos extremos relacionados con el cambio climático.

Acorde a las recomendaciones internacionales en la materia, la estructura de cualquier Sistema de Alerta Temprana se conforma de los siguientes cuatro componentes (Figura 3):



Figura 3. Sistemas de Alerta Temprana. Avisos que salvan vidas (CENAPRED, s/f)

Los cuatro componentes requieren necesariamente interrelacionados, ya que la falla en alguno de ellos puede generar una falla general en todo el sistema, entre los principales problemas asociados a la operación de los SAT, están la generación de falsos alertamientos que puede

ocasionar desconfianza de la población ante el sistema, la múltiples fuentes de información que ocasionan confusión al momento de dar una respuesta y la discrepancia entre las fuentes de información que provoca inseguridad.

Algunas de las propuestas más innovadoras combinan la elaboración de sistemas de alerta temprana con enfoques basados en ecosistemas para la reducción de riesgos de desastres (Estrella, & Saalisma. 2013) y la adaptación⁴⁵. Estos enfoques incluyen acciones de protección, conservación, restauración y manejo sostenible de ecosistemas como infraestructuras naturales de reducción y mitigación de riesgos climáticos ante peligros como el deslizamiento de laderas⁶.

El proyecto parte de la siguiente teoría de cambio:

1. Al mejorarse el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana a nivel local incorporar las variables ambientales, se protegen vidas humanas, ecosistemas prioritarios e inversiones para el desarrollo ante la ocurrencia de desastres.
2. Esta comprensión del riesgo en un segundo momento contribuye a disminuir gradualmente el nivel de riesgo de la población a través de la reducción de la vulnerabilidad y la exposición con acciones de prevención y mitigación de riesgos desde un enfoque de soluciones basadas en la naturaleza en las coyunturas de recuperación post-desastre o previo a su ocurrencia.
3. Con ello finalmente, se fortalecen los esquemas de gobernanza (políticas y prácticas) para la gestión y ordenamiento territorial sostenible.

Esta hipótesis de trabajo se apega a lo establecido desde la reducción del riesgo de desastres basada en los ecosistemas (Eco-DRR por sus siglas en inglés), un enfoque novedoso que incorpora el conocimiento local y la participación coordinada de comunidades e instituciones para la gestión, conservación y restauración sostenibles de los ecosistemas que contribuya a la reducción del riesgo de desastres, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y robusto (Estrella, M. and N. Saalismaa, 2013, CDB, 2018).

Este enfoque plantea cuatro líneas de acción claves:

- a) Establecer mecanismos institucionales y comunitarios para proteger y conservar los ecosistemas que funcionan como barrera protectora de comunidades e infraestructura ante el impacto de fenómenos extremos (humedales, bosques y selvas, ecosistemas costeros) ;

⁴ Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Canada: Technical Series No. 41.

⁵ Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018). Voluntary guidelines for the design and effective implementation of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and disaster risk reduction. Montreal, Canada.

⁶ Para conocer más casos de éxito sobre la implementación de estos enfoques, algunos ya implementados de forma piloto en México, se recomienda consultar las siguientes fuentes 1) UICN ¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza? <https://www.iucn.org/node/28778> 2) Panorama Solutions <https://panorama.solutions/en> 3) Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction <http://pedrr.org/>

- b) Restaurar y rehabilitar estratégicamente los ecosistemas degradados como medida de mitigación de los riesgos de la población, sus medios de vida e infraestructura;
- c) Usar y gestionar de forma sostenible los ecosistemas que proveen servicios ambientales regulatorios que influyen en el riesgo de desastres y servicios de provisión que generan co-beneficios económicos y sociales a las comunidades (provisión de agua, alimentos, suelo, forraje, etc);
- d) Fortalecer esquemas de gobernanza para la gestión territorial, e incrementar el conocimiento y la comunicación efectiva sobre cómo la degradación de los ecosistemas agrava el riesgo de desastres, de modo que se sensibilice, se motive a la toma de decisiones y se mantengan en el mediano plazo las medidas incluidas en los tres incisos anteriores.



Figura 4. Incorporación de los enfoques basados en ecosistemas en el ciclo de la gestión del riesgo de desastres (Elaboración propia, 2020)

II. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, es el organismo de las Naciones Unidas en materia de desarrollo que promueve el cambio y conecta a los países con los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios para ayudar a los pueblos a forjar una vida mejor. Está presente en 170 países y territorios, trabajando con los gobiernos y las personas

para ayudarles a encontrar sus propias soluciones a los retos mundiales y nacionales del desarrollo.

El apoyo del PNUD a los países en materia de prevención, atención y recuperación ante los desastres está definido por tres importantes acuerdos mundiales: el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Estos esfuerzos son el camino hacia el desarrollo sostenible basado en los riesgos, libre de carbono y resiliente. Para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y erradicar la pobreza y la desigualdad, es fundamental encarar la doble amenaza del cambio climático y los desastres. Al crear resiliencia y asegurar que el desarrollo se base en la reducción de riesgos, los países y las comunidades pueden protegerse contra pérdidas a la vez que estimulen el crecimiento económico, creen empleos y medios de vida, fortalezcan el acceso a la salud y, la educación y garanticen que nadie se quede atrás.

El PNUD a nivel global ha establecido en su Plan Estratégico 2017-2021 como una solución emblemática, el promover soluciones basadas en la naturaleza para un planeta sostenible, al reconocer que, en algunos contextos de desarrollo, el fortalecimiento de la gestión de los ecosistemas y las soluciones basadas en la naturaleza pueden ayudar a hacer realidad la seguridad alimentaria e hídrica, la prevención de desastres y alcanzar medios de vida sostenibles para las comunidades.

En México, el PNUD cuenta con más de cincuenta años de experiencia en la gestión e implementación de proyectos de desarrollo y en el fortalecimiento institucional y de políticas públicas. Asimismo, cuenta con más de 20 años de trayectoria en el desarrollo de capacidades para la gestión integral de riesgos de desastre, tanto a nivel comunitario y subnacional, como con actores del gobierno federal mexicano.

Desde el 2016, el PNUD México a través de varios de sus proyectos, estableció una colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para promover la transversalización del enfoque de Gestión Integral del Riesgo a través del fortalecimiento de capacidades institucionales en personal de Áreas Naturales Protegidas y la integración del enfoque GIRD en Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC). Algunas de estas acciones se llevaron a cabo en el sur de México en asociación con la organización Foro para el desarrollo sustentable A.C. y otras ONG y centros de investigación aliados. A partir del 2019, en colaboración con la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), y BIOMASA A.C., el equipo PNUD especializado en ECO-RRD, ha colaborado en la implementación de medidas con enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en varias zonas de Tabasco y Chiapas, a través de acciones de restauración participativa para la adaptación y resiliencia comunitaria, reconocidas por entidades públicas y privadas, por las propias comunidades y gobiernos locales.

En el Acuerdo Marco de colaboración de Naciones Unidas con México (MANUD) del periodo 2019-2024, así como también en el documento del programa de país del PNUD, se establece el Efecto Directo 6: “Los tres órdenes de gobierno, el sector privado, la academia y la sociedad civil habrán fortalecido sus capacidades para revertir la degradación ambiental y aprovechar de manera sostenible y equitativa los recursos naturales a través de la transversalización de la

sostenibilidad ambiental, el desarrollo bajo en emisiones y la economía verde en los procesos de legislación, programación y toma de decisiones”.

El proyecto espera contribuir directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, tanto a las metas definidas por México como a los indicadores globales.

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.	11.5.1 Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100.000 personas
		11.5.2 Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres
Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.	13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas
		13.1.3 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres

III. CONTEXTO PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES COMUNITARIAS E INSTITUCIONALES

En México la Ley General de Cambio Climático (2012) establece como uno de sus objetivos reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.

En particular la política de adaptación, definida en la Ley en su artículo 27° señala que tendrá como objetivos:

- I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;
- II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;
- III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;
- IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;
- V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil,
- VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales.

Asimismo, menciona en su artículo 30°, que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación que incluyan el mejorar los sistemas de alerta temprana y las capacidades para pronosticar escenarios climáticos actuales y futuros.

A nivel programático, los principales instrumentos de planeación son la Estrategia Nacional de Cambio Climático constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

El Programa Especial de Cambio Climático, por su parte, es el instrumento de la Administración Pública Federal en el que se establecen los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Nacional.

En estas estrategias e instrumentos reconocidas como soluciones basadas en naturaleza han sido incorporadas como parte de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático⁷ (NDC por sus siglas en inglés) y en otros instrumentos de planeación como los Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas⁸ (PACC).

⁷ Gobierno de México (2016) Contribuciones Previstas y Determinadas en Cambio Climático. Disponible en <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion>

⁸ CONANP (2019) Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas. Disponibles en <https://www.gob.mx/conanp/documentos/programas-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-areas-naturales-protegidas>

El componente de adaptación de las contribuciones nacionalmente determinadas de México considera, entre las líneas de acción no condicionada, una serie de metas sobre las que se pretende incidir con la presente iniciativa. Se describen a continuación aquellas a las que el proyecto plantea contribuir:

Contribuciones Nacionalmente Determinadas	Aportación esperada del presente proyecto a las NDC de México
<p>Adaptación del sector social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad de la población e incrementar su capacidad adaptativa mediante los sistemas de alerta temprana, gestión de riesgo, así como los sistemas de monitoreo hidrometeorológico, en todos los órdenes de gobierno. 	<p>El proyecto contribuirá a hacer una revisión y actualización en el diseño y operación de los Sistemas de Alerta Temprana en México, aportando pautas metodológicas y prácticas para su implementación a nivel local, con pertinencia cultural y de género ante dos riesgos como son las inundaciones súbitas y los deslizamientos de ladera en contextos de cambio climático, a través de modelos demostrativos.</p>
<p>Adaptación basada en ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcanzar en el 2030 una tasa 0% de deforestación • Reforestar las cuencas altas, medias y bajas con especial atención a las zonas riparias y considerando especies nativas del área. 	<p>A través del proyecto se identificarán y diseñarán de forma participativa acciones concretas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático de la población (comunidades locales y municipio) ante estas amenazas, a través de soluciones basadas en la naturaleza.</p>

El presente proyecto brinda la oportunidad de dar pautas innovadoras para la solución de estos retos a través mejorar el diseño y operación de los sistemas de alerta temprana para deslizamientos e inundaciones que tomen en consideración la variable ambiental en contextos de cambio climático y permitan priorizar zonas de intervención con base a fuentes oficiales para la implementación de medidas de adaptación y reducción del riesgo basadas en ecosistemas a nivel territorial.

La presente proyecto se implementará a través del *Climate Action Enhancement Package (CAEP)* del *NDC Partnership*, en una colaboración entre *World Resources Institute (WRI)* y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con la finalidad de acelerar la implementación rápida y directa de las medidas climáticas establecidas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en México.

El proyecto nace de un acuerdo de colaboración entre el PNUD y WRI, para la implementación ante el CAEP, este documento únicamente refleja los compromisos establecidos por parte del PNUD en la implementación del mismo, sin embargo entre las responsabilidades de WRI para contribuir al proyecto se encuentran las siguientes:

- Realizar un análisis territorial a nivel de cuenca y subcuenca para determina el nivel de riesgo de la zona y la influencia de la deforestación y/o degradación ambiental en su aumento o disminución
- Delimitar y focalizar zonas de alto riesgo de desastre por deforestación ante escenarios de cambio climático en la zona de estudio y seleccionar el área de intervención.

- Elaborar una caracterización socioambiental y económica de la zona de trabajo para determinar los niveles de vulnerabilidad en contextos de cambio climático, incluyendo la realización de un análisis de actores sociales en el territorio
- Coordinar el diseño de una estrategia de adaptación y reducción de riesgos para la zona de intervención del proyecto.

Estas actividades contribuyen principalmente a los Resultados 1 y 3 del proyecto, por lo que se establecen canales de comunicación entre los equipos técnicos de ambas instituciones para la retroalimentación y el intercambio de información.

IV. PROPUESTA DEL PROYECTO

1. Objetivo general

Reducción de la vulnerabilidad social y ambiental de comunidades locales del Sur-Sureste de México ante riesgos climáticos extremos, a través de sistemas de alerta y protocolos de respuesta rápida y de la incorporación del enfoque de gestión de riesgos basado en ecosistemas, contribuyendo a la implementación efectiva de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para Cambio Climático en materia de Adaptación.

Objetivos específicos

- Estimar el nivel de riesgo ante escenarios de cambio climático a nivel territorial, considerando la deforestación y la vulnerabilidad ambiental como un factor condicionante del riesgo de desastres.
- Incrementar capacidades para la toma de decisiones a nivel local, establecer sistemas de alerta temprana y protocolos de respuesta rápida, así como el diseño de medidas de adaptación con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza.
- Fortalecer la participación efectiva y las capacidades de las comunidades (considerando a los grupos en condición de vulnerabilidad), y de actores clave a su interior, particularmente de las mujeres, en el diseño e implementación de sistemas locales de alerta temprana y de las otras estrategias de gestión integral de riesgos y adaptación al cambio climático.

Para alcanzar estos objetivos, se han estructurado los siguientes resultados esperados:

2. Resultados esperados

Resultado 1. Compresión del riesgo incrementada en comunidades locales y municipio a través de la identificación, análisis y gestión de riesgos de desastres asociados a la deforestación y degradación ambiental a nivel demostrativo para su replicabilidad y escalabilidad.

El objetivo es estimar el nivel de riesgo ante escenarios de cambio climático a nivel territorial, considerando la deforestación y la vulnerabilidad ambiental como un factor condicionante del riesgo de desastres.

- Producto 1. Propuesta de mejora en el diseño y operación de sistemas locales de alerta temprana ante el riesgo de inundaciones súbitas y deslizamiento de laderas inestables, para las 4 comunidades de la zona de intervención del proyecto, acordado con las autoridades y demás actores relevantes.
- Producto 2. Guía para el diseño y operación de Sistemas Locales de Alerta Temprana ante el Riesgo por inestabilidad de laderas e inundaciones súbitas, con consideraciones de cambio climático, validada.
- Producto 3. Generación de cuadernillos comunitarios de trabajo que permitan reproducir el modelo en otras comunidades.

Resultado 2. Comunidades locales, organizaciones sociales y autoridades gubernamentales con capacidades adaptativas incrementadas para prevenir, prepararse, responder y recuperarse ante los riesgos.

El fin es incrementar capacidades para la toma de decisiones a nivel local, establecer sistemas de alerta temprana y protocolos de respuesta rápida, así como el diseño de medidas de adaptación con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza.

- Producto 4. Protocolos de preparación, respuesta y recuperación, a nivel local para las comunidades y autoridades locales ante riesgos por inundaciones y deslizamiento de laderas.
- Producto 5. Metodología de talleres participativos en comunidades y memorias de al menos 4 talleres sobre gestión de riesgo climático, adaptación basada en ecosistemas y sistemas de alerta temprana en la zona de intervención.
- Producto 6. Materiales de comunicación y gestión del conocimiento dirigidos a las comunidades para incrementar su comprensión del riesgo de desastres y las estrategias de acción.

Resultado 3. Gobernanza y coordinación interinstitucional a nivel subnacional fortalecidas para la implementación de medidas de gestión del riesgo y reducción de la vulnerabilidad a través de soluciones basadas en la naturaleza, con participación local incluyendo a las mujeres.

Para lograr este resultado se debe fortalecer la participación efectiva y las capacidades de las comunidades (considerando a los grupos en condición de vulnerabilidad), y de actores clave a su interior, particularmente de las mujeres, en el diseño e implementación de sistemas locales de alerta temprana y de las otras estrategias de gestión integral de riesgos y adaptación al cambio climático.

- Producto 7. Metodología de sesiones de capacitación y memorias de 3 sesiones a servidores públicos de diferentes niveles de gobierno (municipales, estatales y federales), y líderes comunitarios de ambos sexos, corresponsables del diseño y operación del sistema de alerta temprana, para el desarrollo de capacidades adaptativas ante el riesgo climático en la zona de intervención del proyecto.
- Producto 8. Propuesta de intervención estratégica para la adaptación y la reducción del riesgo por inundación y deslizamientos de laderas para la zona específica de intervención del proyecto, a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
- Producto 9. Sistematización de lecciones aprendidas y buenas prácticas del proyecto para la replicabilidad, sostenibilidad y escalabilidad.

3. Actividades

Actividad	Responsable
1. Apoyar en definir modelo para delimitar zonas de alto riesgo de desastre por deslizamientos y las áreas de atención prioritaria a nivel municipal ⁹ . Para el caso concreto de este proyecto piloto, se retomarán comunidades en las que exista un trabajo previo organizativo que haga viable validar la metodología de SAT diseñada y la realización de los talleres participativos con éxito.	PNUD
2. Analizar el funcionamiento de los sistemas de alerta temprana y protocolos de respuesta ante contingencias y desastres, ya existentes en la zona.	PNUD
3. Desarrollar participativamente una propuesta de Sistema Local de Alerta Temprana para la preparación y respuesta ante eventos de inundaciones y deslizamientos.	PNUD
4. Diseñar e implementar talleres participativos de capacitación y sensibilización ante el riesgo por inestabilidad de laderas, así como de la operación del Sistema de Alerta Temprana diseñado.	PNUD
5. Generar protocolos de preparación y respuesta inmediata, ejercicios de simulacros a escala local, que retroalimenten y generen aprendizajes a ser incorporados al documento del sistema de alerta temprana diseñado.	PNUD
6. Facilitar espacios de intercambio y diálogo entre autoridades gubernamentales para la retroalimentación y validación de la estrategia	PNUD
7. Identificar medidas de reducción de riesgos y adaptación basadas en la naturaleza y diseñar en forma participativa la propuesta técnica para su implementación, que incluyan un análisis costo-beneficio, distribución de responsabilidades, e indicadores para su monitoreo y evaluación.	PNUD
8. Elaborar materiales de comunicación y gestión del conocimiento sobre los resultados del proyecto para socios y actores clave	PNUD
9. Sistematizar lecciones aprendidas, así como facilitar y acompañar la transferencia, apropiación y escalabilidad de los resultados del proyecto por parte de las instituciones públicas directamente responsables y otros actores sociales relevantes a través de reuniones y un taller al final del proyecto.	PNUD

⁹ Se trata de un modelo con rutas paralelas: 1) Selección de localidades susceptibles a deslizamientos e inundaciones con base a referentes nacionales (Atlas Nacional de Riesgos, Atlas Nacional de Vulnerabilidad al CC, Declaratorias Oficiales de Desastres etc.), es decir, con base al registro de ocurrencia de eventos, 2) En paralelo, generar los análisis territoriales con el modelo de riesgo que mejor se adecue a la información disponible para la misma microcuenca o sub-cuenca en que se ubiquen esas localidades, que permita determinar las zonas de alto y muy alto riesgo.

Si bien, el PNUD tendrá responsabilidad de las actividades que se señalan en la anterior tabla, el proyecto se realiza en estrecha colaboración con el WRI México, para lo cual representantes de cada institución mantendrán constante comunicación.

4. Estrategia metodológica

La implementación del proyecto conlleva la realización de los siguientes pasos:

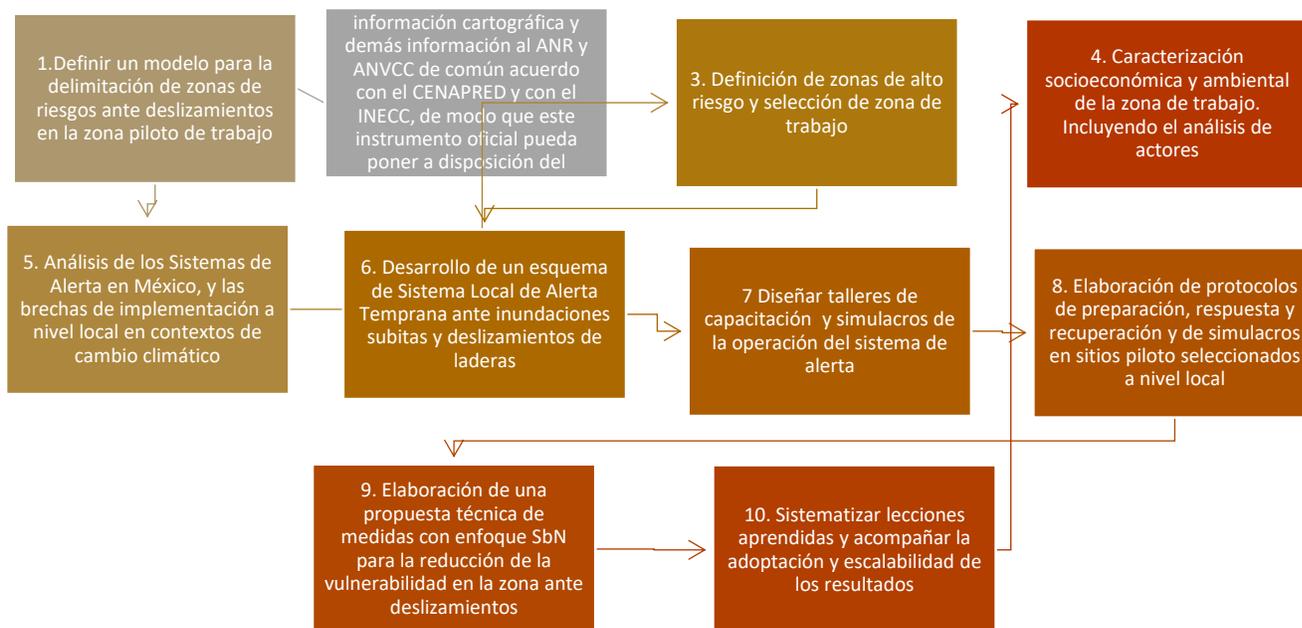
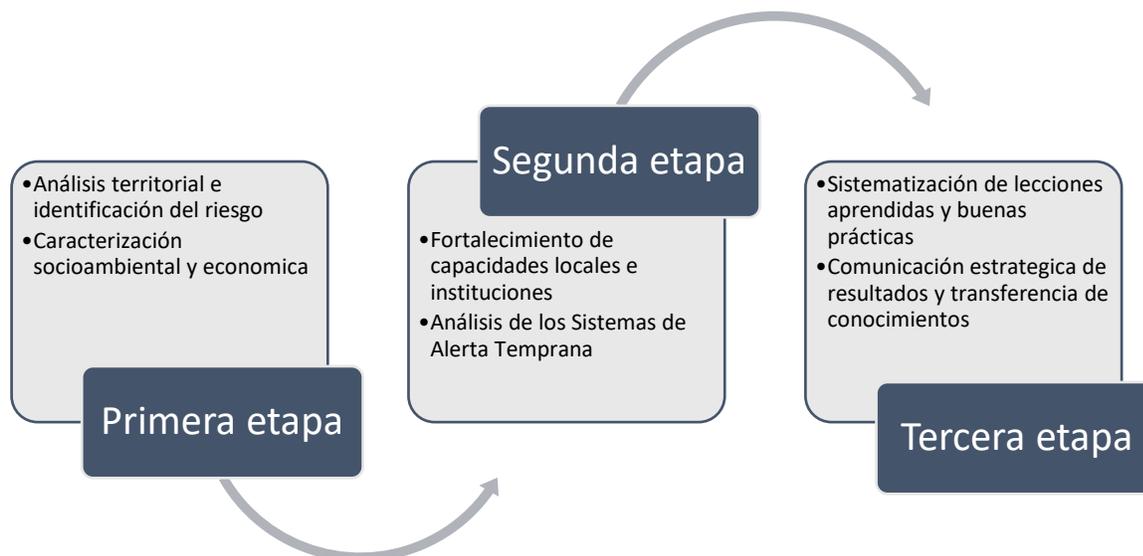


Figura 4. Estrategia metodológica del proyecto

La estrategia de intervención consiste en tres momentos que conllevan distintas actividades en su interior, estos momentos están descritos a continuación:



Primera etapa

En el inicio, se realiza un análisis de información cartográfica a nivel de la zona de intervención del proyecto (subcuenca o microcuenca), este análisis se realiza desde modelos de riesgo para evaluar la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas¹⁰ que tomen como referencia la información oficial y de calidad disponible de umbrales de precipitación en escenarios de cambio climático, cobertura vegetal y cambio de uso de suelo, pendiente, tipo de suelo, bienes y población expuestas, entre otros. Con esta representación cartográfica es posible identificar los sitios de alto y muy alto riesgo a la inestabilidad de laderas dentro de la zona de intervención que pudieran afectar a la población. Para finalizar esta etapa se realiza un ejercicio de socialización y validación con especialistas y autoridades.

Posteriormente y a través de una caracterización ambiental, social y económica de la zona se puede hacer una aproximación similar de las zonas susceptibles de ser intervenidas a través de medidas con el enfoque de fortalecimiento de capacidades en gestión local del riesgo y adaptación, así como en la detección preliminar de soluciones basadas en la naturaleza. Las cuales deberán ser enriquecidas y validadas por actores clave en el territorio a través de procesos participativos. Como parte de la caracterización y el diagnóstico se considera la realización de un análisis de actores en el territorio.

Segunda etapa

El segundo momento consiste en la revisión documental las metodologías y herramientas para el diseño y operación de los sistemas de alerta temprana, identificando las lecciones aprendidas, áreas de oportunidad y mejores prácticas nacionales e internacionales. También se analiza a nivel local como han funcionado las alertas y la respuesta social ante este tipo de fenómenos en la zona de intervención a través de un análisis social e histórico.

Partiendo de este marco se diseñará una metodología participativa para la capacitación comunitaria y para autoridades locales para la elaboración de planes y protocolos de actuación. Esta metodología de capacitación considera las fases de monitoreo de la amenaza, alertamiento, preparación, respuesta y recuperación con criterios de pertinencia cultural, enfoque de género y derechos humanos. La validación piloto de esta propuesta metodológica se realizará a través de talleres piloto algunas de las comunidades locales y autoridades gubernamentales en la zona de intervención determinada y diseño de micro-simulacros en los que se pruebe el funcionamiento de los protocolos elaborados, reforzando su adopción, mejorar su

¹⁰ Las metodologías para la evaluación de la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas se basan en el análisis comparativo entre zonas afectadas por movimientos de ladera y las características de éstas. Este análisis permite conocer las características del terreno en las zonas afectadas en el pasado por inestabilidad y determina zonas que, si bien no han sido afectadas, presentan las mismas características y en consecuencia, son zonas potencialmente inestables (Guinau, 2007) Las metodologías para la evaluación de la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas, pueden clasificarse en análisis heurísticos, estadísticos y determinísticos, su selección dependerá de la disponibilidad, calidad de la información, así como de los objetivos de análisis.

implementación y se detecten fallas o vacíos. Para el diseño de esta metodología de capacitación se buscará la retroalimentación y validación de entidades como el INECC y el CENAPRED.

También en esta etapa se construirá una estrategia de adaptación y prevención de riesgos para la zona de intervención para reducir en el futuro la inestabilidad de laderas a través de medidas basadas en la protección y gestión sostenible de ecosistemas con participación social.

Tercera etapa

El tercer momento implica la construcción de arreglos institucionales y fortalecimiento de capacidades en autoridades subnacionales para la capacitación y transferencia de la metodología para la elaboración de mapas municipales de riesgos por inestabilidad de laderas, el diseño de sistemas de alertas tempranas locales, el reconocimiento de los protocolos locales construidos por las comunidades, así como para la priorización de zonas de intervención a través de medidas con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza, a través de una propuesta técnica.

Por último, se generará la sistematización de lecciones aprendidas y buenas prácticas del proyecto, que contribuyan a su transferencia, sostenibilidad y escalabilidad. También en esta etapa se buscará generación de los productos de conocimiento y comunicación de los resultados del proyecto, que permitan su difusión con actores interesados.

Es fundamental señalar que los momentos no tienen necesariamente una secuencia lineal, por el contrario para garantizar el éxito del proyecto y su apropiación algunas actividades intencionalmente se realizarán de forma paralela. El proyecto tendrá una duración de 15 meses a partir de la firma de acuerdo de colaboración y la liberación de los recursos financieros establecidos.

V. Sistema de Monitoreo y evaluación

Para el seguimiento del proyecto se propone un monitoreo basado en resultados que permita un proceso de aprendizaje, ayude a reconocer si los objetivos establecidos pueden lograrse utilizando el enfoque elegido y a identificar los efectos no intencionados que podrían ser provocados por el proyecto (riesgos), así como mitigar estos últimos. Por otro lado, ayudar en general a identificar las fortalezas y debilidades del proyecto a partir de lo cual se podrán hacer ajustes constantemente.

- *Indicadores de gestión*

Indicador	Descripción	Línea de base	Meta	Medio de verificación
Número de instituciones participando y organizaciones participando en la validación de la guía.	Es la sumatoria de instituciones y organizaciones que participan en la retroalimentación de las guías	0 instituciones y/o organizaciones	10 instituciones y/o organizaciones	Listas de asistencia, formatos de comentarios

Indicador	Descripción	Línea de base	Meta	Medio de verificación
Número de líderes comunitarios sensibilizados y capacitados para la gestión de riesgos y de soluciones basadas en la naturaleza.	Es la sumatoria del número de líderes comunitarios participantes en la capacitación	0 personas	50 personas	Listas de asistencias
Número de autoridades gubernamentales capacitadas en temas de gestión de riesgos y cambio climático.	Es la sumatoria de las autoridades participantes en los talleres de capacitación	0 personas	35 personas	Listas de asistencias
Porcentaje de propuestas de la estrategia retomadas por actores locales para su implementación	Es el resultado de la división de las propuestas de mejora de instrumentos que han sido retomadas por la institución y tienen continuidad posterior al proyecto.	0% de propuestas	20% propuestas	Minutas de acuerdos
Número de lecciones aprendidas y buenas prácticas documentadas y difundidas por el proyecto	Es la sumatoria de lecciones aprendidas y buenas prácticas identificadas por los participantes del proceso	0 lecciones aprendidas y buenas prácticas	5 lecciones aprendidas 5 buenas prácticas	Informe de sistematización del proyecto.

- *Indicadores de impacto*

Indicadores	Descripción	Línea de base	Meta	Medio de verificación
Porcentaje de propuestas de la estrategia retomadas por actores gubernamentales locales para su implementación	Es el resultado de la división de las propuestas de mejora de instrumentos que han sido retomadas por la institución y tienen continuidad posterior al proyecto, entre el número total de propuestas elaboradas.	0 % de propuestas	20% propuestas	Minutas de acuerdos
Porcentaje de comunidades locales que implementan estrategias de RRD y de adaptación.	Es la división del número de localidades que siguen implementando estrategias adaptativas diseñadas, entre el número total de localidades trabajadas en el proyecto.	0% de las comunidades	50% de las comunidades	Documentos de protocolos

Porcentaje de reducción de muertes por desastres en la zona	Es la comparación entre las muertes de los últimos 5 años en la zona de intervención de trabajo con los siguientes 5 años posteriores a la finalización del proyecto	Por definir	30% en la reducción del porcentaje de muertes	Informes de impacto socioeconómico y declaratorias de desastre del CENAPRED
---	--	-------------	---	---

Se presentará un informe de seguimiento intermedio y uno final, sobre el progreso de las actividades del proyecto de conformidad con los resultados planteados. Estos incluyen los siguientes apartados: 1) Descripción de actividades realizadas 2) línea base de los indicadores y avance de cumplimiento, 2) Socios y entidades colaboradoras en la ejecución del proyecto, 3) Calidad y eficacia, 4) Observaciones y comentarios particulares al período reportado, 5) Perspectivas de continuidad estratégica, y 6) Evidencia fotográfica u otros medios de verificación de las acciones realizadas.

VI. Población objetivo y destinatarios del proyecto

El proyecto se plantea para dos tipos de destinatarios principales:

- a. Instituciones públicas a nivel municipal, estatal y federal con atribuciones vinculantes a los temas de cambio climático y gestión integral del riesgo de desastres, especialmente aquellas que tenga compromisos con el cumplimiento de las NDC en materia de adaptación al cambio climático. Al momento se consideran algunas áreas de las siguientes instituciones: SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, CONABIO, INECC y CENAPRED, así como secretarías de medio ambiente y protección civil a nivel subnacional en los estados de Tabasco y Chiapas, como principales receptores de los resultados del proyecto y coadyuvantes en su realización.
- b. Organizaciones sociales, grupos productivos y grupos comunitarios con despliegue territorial en las zonas de trabajo del proyecto que serán participes en la construcción de los Sistemas de Alerta Temprana a nivel local, así como en la construcción y validación de las estrategias de adaptación y gestión del riesgo para la zona. Para la selección e inclusión de estos actores se tomarán en consideración criterios de equidad de género e interculturalidad.

Así mismo el proyecto buscará activamente sinergias con otras iniciativas y proyectos relevantes para la temática y en el territorio que aborda el proyecto que permitan ampliar alcances y resultados, tanto del WRI como del PNUD, y sus aliados.

Consideraciones de género e interculturalidad

El Proyecto pretende sensibilizar tanto a las comunidades en su conjunto como a autoridades subnacionales y locales, en el hecho de que son principalmente las mujeres el sector de la población más afectado y con mayores pérdidas de vidas humanas en los desastres asociados a

la inestabilidad de laderas e inundaciones súbitas en México; también en el hecho de que los proyectos y programas convencionales de conservación y manejo de ecosistemas implementan políticas “ciegas al género”, que contribuyen a ampliar la brecha de desigualdad entre hombres y mujeres. El proyecto planteará rutas y pautas para incorporar la perspectiva de género en los procesos de producción sustentable, de conservación y manejo de ecosistemas, así como el manejo e implementación de los propios sistemas de alerta locales ante la inestabilidad de laderas y las inundaciones súbitas, para que reconozcan las necesidades e intereses específicos y diferenciados de las mujeres.

Asimismo, el proyecto buscará realizar adecuaciones culturalmente pertinentes tanto a los protocolos de respuesta, como a los sistemas de alerta temprana, y también a las medidas adaptativas recomendadas, de modo que reconozcan y respeten la diversidad cultural de las comunidades en la región de trabajo. *Delimitación de zona de intervención del proyecto*

Para la implementación a nivel demostrativo en el proyecto se eligió la Cuenca Rio Grijalva – Tuxtla Gutiérrez en el Estado de Chiapas, perteneciente a la Región Zoques, considerando los siguientes criterios:

- Nivel de vulnerabilidad de asentamientos humanos ante deslaves según el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático del INECC
- Mayor nivel de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas conforme a los señalado por el Mapa Nacional de Susceptibilidad de Laderas del CENAPRED
- Ocurrencia previa de desastres por fenómenos hidrometeorológicos registradas en las Declaratorias Oficiales de Desastres.
- Información relacionada a deforestación en bases de datos de Global Forest and Resource Watch y el Global Landslide Catalog (GLC) y el Índice de Presión Económica a la Deforestación de INECC.
- Niveles altos de marginación (CONAPO) y pobreza (CONAVAL) en la zona de trabajo
- Existencia de instrumentos protección ambiental como Áreas Naturales Protegidas, Corredores Ecológicos, ADVC y de planificación territorial con visión de cambio climático, como PACMUN, PECC, PACC, etc.

De acuerdo con información del CENAPRED, después de Guerrero y Puebla, Chiapas registra algunos de los casos más importantes de deslizamientos detonados por lluvias y sismos; además de la deforestación y las modificaciones al entorno que la población realiza. Se estima que al menos el 30% del estado es propenso a la inestabilidad de laderas.

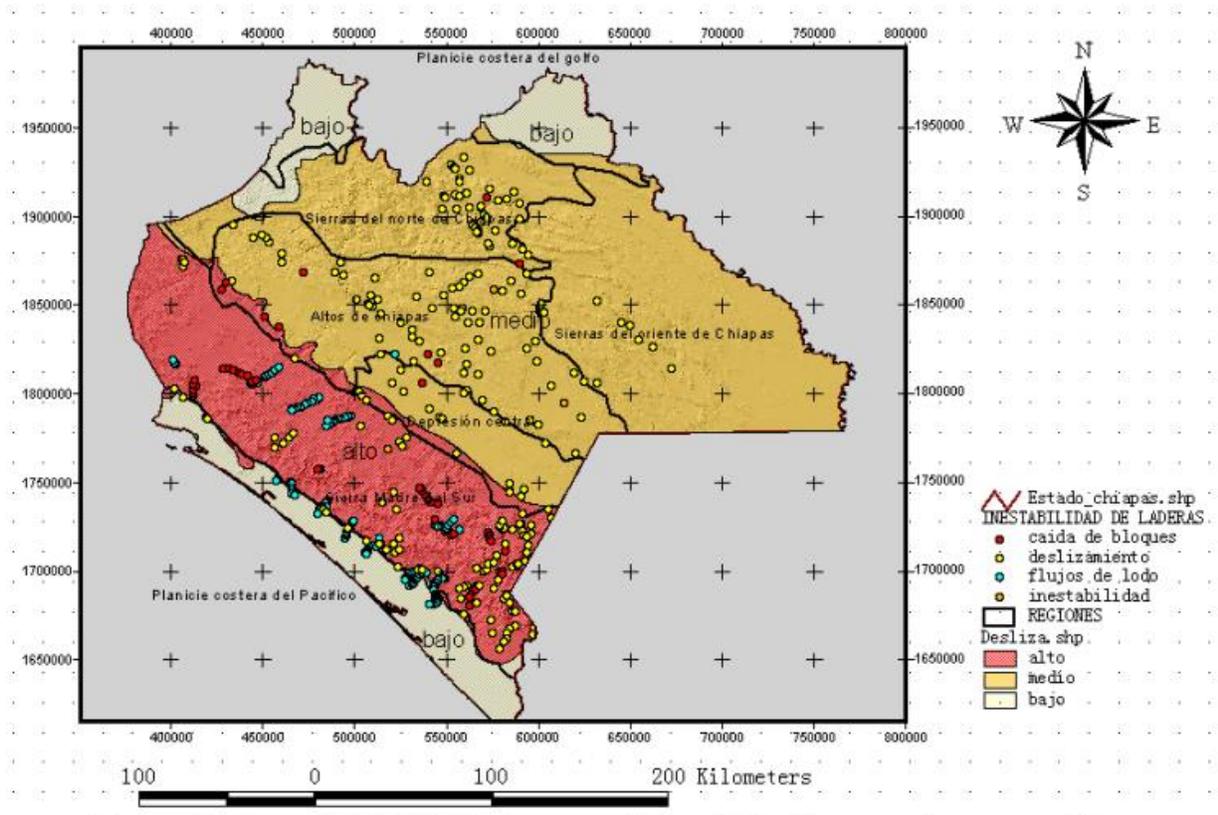


Figura 4. Peligro por inestabilidad de laderas en el Atlas Estatal de Peligros de Chiapas (Servicio Geológico Mexicano, s/f)

La estabilidad de las laderas en el estado se ve afectada por diferentes factores tanto internos como externos, pero uno de los que causa mayor impacto es la influencia humana a causa de la tala inmoderada, el repentino cambio del uso del suelo, la construcción de obras civiles, la extracción de material pétreo, la introducción de especies vegetales y animales que no son originarios del lugar, los asentamientos irregulares sobre laderas con pendientes inclinadas, ocasionando la disminución de la resistencia y equilibrio de las laderas.

Administrativamente el Estado de Chiapas se encuentra dividido en 15 regiones socioeconómicas, la región socioeconómica II Valles Zoque, se ubica en las provincias fisiográficas que se reconocen como Depresión Central, Sierra Madre de Chiapas y Montañas del Norte, casi un 70% de la superficie de la región socioeconómica está constituida por sierras y poco más del 25% es de llanuras y valles. Según el Marco Geoestadístico 2010 que publica el INEGI, tiene una superficie de 7,393.76 km² y se integra por 4 municipios localizados en la parte oeste del estado, los cuales son Belisario Domínguez (12.25%) , Cintalapa (41.84%), Jiquipilas (17.59%) y Ocozocoautla de Espinosa (28.32%).

En la mayor parte de la región predomina el clima cálido húmedo y subhúmedo con un régimen de lluvias marcado y con precipitaciones en verano. En las partes de la sierra alta se presenta

mayor humedad y precipitación, a diferencia de los valles y llanuras, donde la precipitación es menor.

Únicamente en la sierra alta de cumbres escarpadas y de laderas tendidas el clima se vuelve semicálido (menos cálido), esto es arriba de los 1,000 metros sobre el nivel medio del mar (msnm), donde se presentan las lluvias con una precipitación media anual de 2,000 a 2,500 mm; arriba de los 1,500 msnm es donde generalmente se presentan las lluvias más abundantes con una precipitación media anual 2,500 a 4,000 mm. La temperatura media anual en la mayor parte del territorio de la región está en el rango de los 24°C a 26°C. En la sierra alta arriba de los 1,000 msnm llega a estar en el rango de los 20°C a 22°C y arriba de los 1,500 msnm oscila entre los 18°C a 20°C.

La Región II Valles Zoque cuenta con 360,877.85 ha bajo alguna modalidad de conservación, que constituyen el 48.81% de su superficie, lo que representa el 23.99 % del total de la superficie protegida en el estado, siendo la segunda región en concentrar la mayor superficie de áreas protegidas.

NOMBRE	CATEGORIA	ADMINISTRACIÓN	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE DENTRO DE LA REGIÓN	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE
Chimalapa-Uxpanapa-El Ocote	Corredor biológico	Otros	261,362.95	221,636.04	29.98 %
El Ocote	Reserva de la Biosfera	Federal	101,288.15	96,692.05	13.08 %
La Sepultura	Reserva de la Biosfera	Federal	167,309.41	37,233.51	5.04%
Los Bordos	Reserva Privada	Otros	3,572.60	3,572.60	0.48%
Cerro Meyapac	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Estatal	1741.66	1,679.87	0.23
Laguna Bélgica	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Estatal	63.79	63.79	0.01

La región en términos de vegetación presenta en la sierra alta escarpada compleja y parte de la sierra alta de laderas tendidas que se ubican al norte de la región existe vegetación de selva alta perennifolia en estado primario (natural) y secundario (alterada), y pastizal cultivado.

La zona oriente de la región presenta selva alta perennifolia, bosque de pino, bosque de pino-encino, una pequeña porción de bosque mesófilo de montaña y bosque de encino-pino; y como vegetación secundaria de selva alta perennifolia y bosque de pino-encino, que corresponde a áreas en las que la alteración, también llamada degradación implica una modificación inducida por el hombre en la vegetación natural, pero no un reemplazo total de la misma

En la sierra alta de laderas escarpadas y valle con lomeríos que se ubican al centro y sur de la región predomina la mayor parte de agricultura de temporal en la región, debido al tipo de suelo y pendientes bajas que lo ha hecho propicio para los cultivos, mezclándose con fragmentos de selva baja caducifolia secundaria en las zonas altas y unas pequeñas áreas de pastizal cultivado, bosque de pino, bosque de pino secundario y bosque mesófilo de montaña.

En la llanura aluvial con lomeríos, lomerío típico y parte de la sierra alta de laderas tendidas que se localizan en la parte oeste, se localizan vegetación secundaria de selva mediana y baja caducifolia, bosque mesófilo de montaña y con menor superficie sabana, pastizal cultivado y agricultura de temporal.

TIPO DE VEGETACIÓN	HECTÁREAS	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL
Selva alta perennifolia (secundario)	119,108.27	16.11
Bosque de pino-encino (secundario)	88,355.25	11.95
Selva alta perennifolia	68,377.39	9.25
Selva baja caducifolia (secundario)	61,782.41	8.36
Bosque de pino-encino	34,609.94	4.68
Bosque de pino	30,855.48	4.17
Selva mediana subcaducifolia (secundario)	21,435.90	2.90
Sabana	18,384.06	2.49
Selva mediana subperennifolia (secundario)	11,169.61	1.51

Figura 5. Tipos de vegetación (Gobierno del Estado de Chiapas, s/f)

La región II Valles Zoque, pertenece a la región hidrológica Grijalva-Usumacinta, está cubierta por más del 95% por la cuenca Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez y en menos del 5% de la superficie entre la cuenca Mar Muerto al suroeste y al noroeste de la región colindando con el estado de Oaxaca y Veracruz en la cuenca Río Coatzacoalcos.

La región se encuentra en la Cuenca del Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, se identifican las subcuencas, 1) De la Venta, 2) Río Cintalapa, 3) Río Encajonado, 4) Río de Zoyatenco, 5) Presa Netzahualcóyotl, 6) El Chapopote, 7) Río Suchiapa y 8) Tuxtla Gutiérrez. Parte de la cuenca Mar muerto en la región Valles Zoque está alimentada por las subcuencas Río Las Arenas alimentado por el río Las Arenas, la subcuenca Río Tapanatepec abastecida por el río El Mango y la subcuenca Río La Punta alimentada por el río Lagartero. Una porción de la cuenca Río Coatzacoalcos es alimentada por la subcuenca Río Coatzacoalcos que la abastece el río Blanco, la subcuenca Río Oaxaca que la abastece el río Los Pescados y la subcuenca Río Usapanapa que la abastecen el río Verde.

CUENCA	SUBCUENCA	RIOS
R. GRIJALVA - TUXTLA GUTIÉRREZ	De la Venta	La Venta
		Nacedero
		La Represa
	R. Cintalapa	Arroyo Grande
		Chaparrón
		El Refugio
	R Encajonado	Portamonedas
		Río Chiquito
		Río Negro
	R. de Zoyatenco	El Estoracón
		Santa Catarina
		Palestina
	P. Netzahualcóyotl	Molino
Los Alpes		
Chute Redondo		
El Chapopote	Agua Blanca	
	El Achilote	
	Los Plátanos	
R. Suchiapa	Barranca Grande	
	Suchiapa	
	Tuxtla Gutiérrez	
MAR MUERTO	El Sabinal	
	R. Las Arenas	
	Las Arenas	
RÍO COATZACOALCOS	R. Tapanatepec	El Mango
	R. La Punta	Lagartero
	R. Coatzacoalcos	Blanco
	R. Oaxaca	Los Pescados
	R. Uspanapa	Verde

Figura 6. Hidrología en la región Valles Zoque (Gobierno del Estado de Chiapas, s/f)

VI. Mecanismos y herramientas:

Una de las bases de la Estrategia Global del PNUD es el fortalecimiento institucional y de capacidades¹¹ (FC), el cual es definido como un proceso que busca el desarrollo de competencias, ya sea de individuos, organizaciones, gobiernos y de la sociedad en general, para ejecutar en forma estratégica y con mayor eficiencia, acciones y/o políticas en el ámbito de sus mandatos, responsabilidades y derechos.

Se diseñan y promueven también modelos de gobernanza y acompañamiento que permitan, por un lado, la coordinación inter-institucional e inter-actoral, para lograr objetivos comunes de política pública y, por otro lado, la participación de los actores locales, rescatando las capacidades existentes y conectando las múltiples fuentes de conocimiento, con el fin de generar cambios endógenos, en búsqueda de resultados concretos y duraderos, que abonen a los procesos de desarrollo local sostenible.

La metodología de FC parte de un diagnóstico de capacidades que consta de tres pasos:

- **Movilizar y diseñar:** El diagnóstico de capacidades institucionales y personales, debe partir del supuesto de que se pueden y deben respetar y aprovechar las capacidades ya existentes.

¹¹ PNUD, 2009. Nota práctica para el diagnóstico de capacidades.

- **Comprender para construir:** El diagnóstico de capacidades implica una comparación entre las capacidades deseadas vis a vis las existentes, para trazar rutas de aprendizaje, fortalecimiento y apropiación. Es importante definir metas y plazos realistas para el desarrollo de las capacidades deseadas.
- **Resumir e interpretar los resultados:** Al interpretar los resultados del diagnóstico y en el diseño de las rutas y procesos de fortalecimiento, el equipo podrá discernir los patrones de las brechas de capacidades para identificar si se pueden integrar ó bien se seguirán diferentes rutas; tantas como los recursos y el tiempo lo permitan para adaptarse lo mejor posible a las necesidades y potencial de las instituciones y las personas. Es importante reunir una variedad de perspectivas y tomar en cuenta diferentes puntos de vista, integrando a las y los educandos y tomadores/as de decisiones en la etapa final de diseño.

El enfoque que utiliza el PNUD para el desarrollo de capacidades identifica cuatro pilares que representan las áreas en las que usualmente se requieren mayores cambios¹²: 1) arreglos institucionales, 2) liderazgo, 3) conocimientos y 4) rendición de cuentas.

La metodología propuesta también reconoce que la capacidad reside en tres niveles: el entorno favorable, las organizaciones y las personas vinculadas al sector en cuestión, cada uno de los cuales puede ser el punto de entrada al diagnóstico de capacidades.

Esta metodología es el resultado de años de experiencia adquirida en todo el mundo. No es una receta única que sirva para todos, sino que debe adaptarse y ajustarse a las diferentes situaciones. Sin embargo, en todos los casos, su meta última es avanzar desde el análisis hacia la acción, con indicadores claros que midan los avances. Este paso debería ayudar a establecer la línea de base o referencia respecto de la cual se podrán medir los avances, a través de la identificación de los activos ya existentes en materia de capacidades, así como el nivel deseado de capacidades que se espera desarrollar para lograr los objetivos de desarrollo o de la organización¹³.

Para lograr los resultados, se empleará una combinación de herramientas metodológicas ya existentes, además de aquellas que se puedan construir con actores involucrados en el proceso entre las que destacan:

Metodología	Participante meta	Contexto de implementación
PNUD, 2009. Nota práctica para el diagnóstico de capacidades	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2009. Desarrollo de capacidades. Textos básicos del PNUD	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto

¹² Consultado en “Desarrollo de Capacidades. Textos básicos del PNUD” (2009): https://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/spanish/Capacity_Development_A_UNDP_Primer_Spanish.pdf

¹³ PNUD, 2009. Nota práctica para el diagnóstico de capacidades. https://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/spanish/Capacity_Development_A_UNDP_Primer_Spanish.pdf

Metodología	Participante meta	Contexto de implementación
PNUD, 2014. Guía de Sistemas de Alerta Temprana ante Tsunamis	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2018. Guía de respuesta comunitaria ante desastres	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2019. Guía metodológica sobre transversalización del enfoque de PP y GIRD en sectores del desarrollo.	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2019. Plan Comunitario con equidad de género.	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2017. Plan de Recuperación y Transición al Desarrollo.	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto
PNUD, 2016. Ficha de Identificación y análisis de riesgos	Comunidades locales y gobiernos locales	Se realizará una revisión y serán adecuadas para su uso en el proyecto

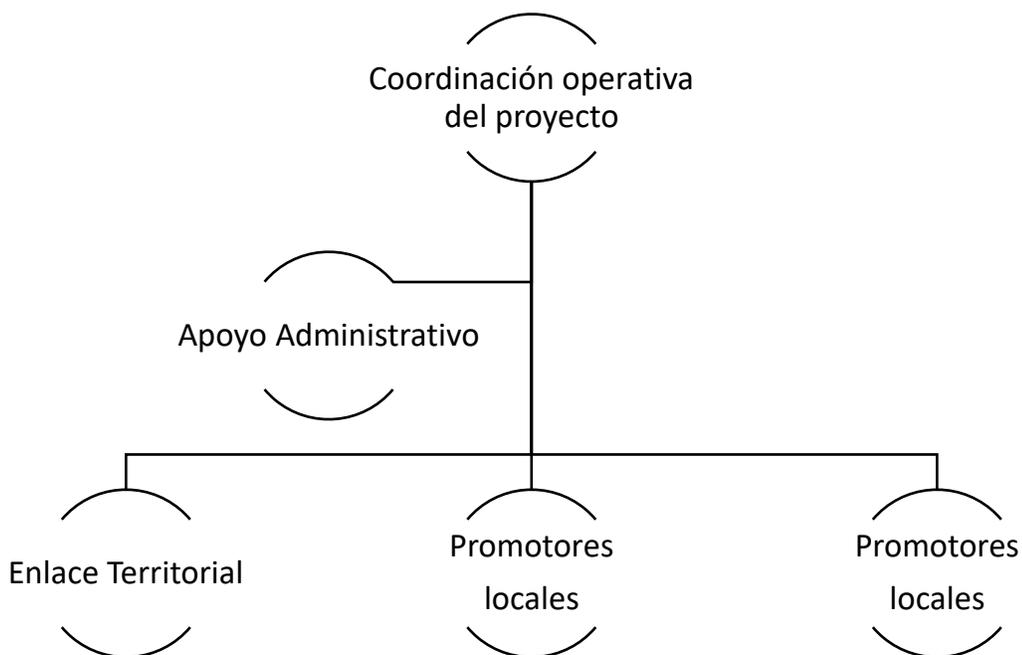
VII. Recursos Requeridos para lograr los Resultados Esperados

El proyecto se apoyará para su coordinación, seguimiento-evaluación, gestión del conocimiento, comunicación y administración, en la estructura ya existente de la Unidad de Proyectos de Reducción de Riesgos de Desastre de la oficina de país del PNUD.

Para la operación del proyecto se contará con el siguiente equipo, que será responsable de cumplimiento de las metas y de implementar la estrategia del proyecto, y que considera los siguientes perfiles:

- Una coordinación operativa , que supervisará los avances del proyecto en terreno, el cumplimiento de los planes de equipo y dialogará con las contrapartes clave como el WRI y las diferentes áreas de INECC y SEMARNAT, así como otras dependencias o actores estratégicos con los que se interactúe. Resolverá los retos logísticos y cuidará el avance de los resultados y la emisión de informes, reportando a la Unidad de Coordinación (UCP) de proyectos de RRD del PNUD México.
- Un Enlace Territorial en gestión integral de riesgos y ecosistemas para reforzar las capacidades y conocimientos del equipo y realizar parte de los análisis y las propuestas de trabajo.
- 2 Promotores locales, con gran experiencia en facilitación social y con conocimiento territorial de la región para la realización de los talleres participativos de capacitación a nivel comunitario, vinculados al equipo de proyecto PMR en Chiapas.
- Un asistente administrativo que facilite el manejo contable para la implementación del proyecto, la preparación de auditorías y la generación de presupuestos y reportes a los donantes del proyecto.

- Así mismo, hemos detectado que algunas tareas del proceso de implementación requerirá de la participación de organizaciones corresponsables en la implementación del mismo, con experiencia ya probada. Para ello se considera la organización:
 - a. Foro para el Desarrollo A.C. (FORO) con sede en San Cristóbal de las Casas



La estructura de coordinación operativa del proyecto estará basada en la ciudad de Mérida, en la oficina de proyectos del PNUD en dicha ciudad, pero con desplazamiento a las zonas de implementación del proyecto.

VIII. Socios y aliados actuales y potenciales

En la siguiente tabla adjunta se describen los socios que se consideran estratégicos para la puesta en marcha del proyecto y los potenciales colaboradores para cada zona y área de atención prevista.

Región	Socios y aliados actuales	Socios y aliados potenciales
Nacional	Coordinación Nacional de Protección Civil	Fomento Ecológico Banamex
	Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)	Fundación Carlos Slim
	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Fundación Gonzalo Rio Arronte
	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	Fundación ADO
	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Estatal	Gobiernos estatales de Tabasco y Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas
	Dirección Regional Pacífico y Frontera Sur de la CONANP	Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
	Dirección de Reserva de la Biosfera Selva El Ocote	Delegación Estatal CONAFOR en Chiapas.
Local	Foro para el Desarrollo Sustentable A.C.	Gobiernos locales de los municipios de Cintalapa y Ocozocoautla.
	Biomasa A.C.	Fundación Cántaro Azul A.C.

IX. Cronograma estimado de productos

Productos generados	Fecha de liberación
1. Documento con propuesta de mejoramiento de sistema de alerta temprana ante el riesgo por deslizamientos de laderas inestables, de la zona de intervención.	Septiembre 2020
2. Metodología de talleres participativos en comunidades y memorias de al menos 4 talleres.	Febrero 2021
3. Protocolo de preparación y respuesta a nivel local para las comunidades de trabajo que establece las acciones a realizarse antes, durante y posterior a que se presenten riesgos por inundaciones y deslizamientos de laderas.	Febrero 2021
4. Metodología de sesiones de capacitación y memorias de 3 sesiones a servidores públicos de diferentes niveles de gobierno	Febrero 2021
5. Guía para el diseño y operación de Sistemas Locales de Alerta Temprana ante el Riesgo por Inundaciones y Deslizamientos.	Abril 2021
6. Documento con la propuesta de estrategia de adaptación basada en ecosistemas y hoja de ruta para su implementación para la reducción del riesgo por inundación y deslizamientos de laderas para la zona específica de intervención del proyecto, a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).	Abril 2021
7. Generación de cuadernillos comunitarios de trabajo que permitan reproducir el modelo en otras comunidades.	Junio 2021
8. Materiales de comunicación y gestión del conocimiento dirigidos a las comunidades para incrementar su comprensión del riesgo de desastres y las estrategias de acción.	Junio 2021
9. Sistematización de lecciones aprendidas y buenas prácticas del proyecto para la replicabilidad, sostenibilidad y escalabilidad.	Junio 2021

Plan de Trabajo Multianual | Gestión 2020-21

Título completo		Impulso a modelos de adaptación y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a la deforestación y degradación en contextos de cambio climático												
Objetivo		Reducción de la vulnerabilidad social y ambiental de comunidades locales del Sur-Sureste de México ante riesgos climáticos extremos, a través de sistemas de alerta y protocolos de respuesta rápida y de la incorporación del enfoque de gestión de riesgos basado en ecosistemas, contribuyendo a la implementación efectiva de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para Cambio Climático en materia de Adaptación												
PNUD Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo														
Resultado	Producto	Targets	Actividades	Responsable	Gestión						Presupuesto	Fecha Inicio	Fecha fin	
					Trimestres									
						1	2	3	4	5	6			
Resultado 1: Compresión del riesgo incrementada a través de la identificación, análisis y gestión de riesgos de desastres asociados a la deforestación y degradación ambiental a nivel demostrativo para su replicabilidad y escalabilidad.	Producto 1: Propuesta de mejora en el diseño y operación de sistemas locales de alerta temprana ante el riesgo de inundaciones súbitas y deslizamiento de laderas inestables, para las 4 comunidades de la zona de intervención del proyecto, acordado con las autoridades y demás actores relevantes	Una metodología adecuada de sistemas de alerta temprana para municipios de alto riesgo	1.1	Revisar mejores prácticas y metodologías en sistemas de alerta temprana	Enlace Territorial	X	X					\$ 568,166.80 MXN	15-06-20	30-06-20
			1.2	Evaluar el diseño y operación de los sistemas de alerta en México.	Enlace territorial de proyecto	X	X						15-06-20	15-07-20
	Un modelo gestión local de riesgos para municipios en alto riesgo por inestabilidad de laderas	2.1	Elaborar una propuesta metodológica adecuada para México para el diseño y operación de Sistemas de Alerta Temprana	Coordinador operativo del proyecto	x	X	X	x					1-07-20	30-08-20
		2.2	Recuperar e integrar retroalimentación y aspectos susceptibles de mejorar en la propuesta	Enlace territorial de proyecto			x	X	X	X			01-10-20	31-12-20
	5 cuadernillos para el trabajo de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático en el territorio	3.1	Elaborar la propuesta pedagógica y didáctica de los cuadernillos	Enlace territorial con apoyo de la Coordinación Operativa			X	X					15-06-20	15-07-20
		3.2	Realizar la validación en campo aplicándolo en comunidades	Enlace territorial de proyecto			X	X	X	X			15-07-20	31-10-20
Resultado 2: Comunidades locales, organizaciones sociales y autoridades gubernamentales	Producto 4: Metodología de talleres participativos en comunidades y memorias de al menos 4 talleres sobre gestión de riesgo climático, adaptación	50 líderes comunitarios y autoridades locales con capacidades fortalecidas para la	4.1	Diseñar metodologías de talleres participativos de capacitación para líderes comunitarios (incluidas mujeres)	Enlace territorial de proyecto, con apoyo de promotores			X	X			\$ 520,603.20 MXN	01-07-20	30-07-20

PNUD Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo						Gestión						Presupuesto	Fecha Inicio	Fecha fin		
Resultado	Producto	Targets	Actividades		Responsable	Trimestres										
						1	2	3	4	5	6					
incrementan capacidades adaptativas para prevenir, prepararse, responder y recuperarse ante los riesgos.	basada en ecosistemas y sistemas de alerta temprana en la zona de intervención.	gestión local de riesgos	4.2	Implementación de talleres participativos de capacitación	Enlace territorial de proyecto, con apoyo de promotores	X		X	X						01-07-20	31-12-20
			4.3	Monitoreo y sistematización de los talleres de capacitación	Enlace territorial con apoyo de promotores			X	x	X						01-07-20
	Producto 5: Protocolos de preparación, respuesta y recuperación, a nivel local para las comunidades y autoridades locales ante riesgos por inundaciones y deslizamiento de laderas.	4 comunidades locales y un municipio en alto riesgo cuentan con protocolos para hacer frente al riesgo de desastres por inestabilidad de laderas	5.1	Sensibilización sobre riesgos en comunidades locales	Enlace territorial de proyecto, con apoyo de promotores			X	X	X					31-08-19	31-10-2020
			5.2	Elaboración de planes y protocolos comunitarios	Enlace territorial de proyecto, con apoyo de promotores			X	X	X					31-08-20	31-12-20
	Producto 6: Materiales de comunicación y gestión del conocimiento dirigidos a las comunidades para incrementar su comprensión del riesgo de desastres y las estrategias de acción.	5 materiales (4 gráficos y 1 audiovisual) de comunicación y gestión del conocimiento difunden el modelo	6.1	Realizar ejercicios de micro-simulacros	Enlace territorial de proyecto, con apoyo de promotores				x	X					01-02-2021	15-03-2021
Resultado 3: Gobernanza y coordinación interinstitucional fortalecidas para la implementación de medidas de gestión del riesgo y reducción de la vulnerabilidad a través de soluciones basadas en la naturaleza, con participación local	Producto 7: Metodología de sesiones de capacitación y memorias de 3 sesiones a servidores públicos de diferentes niveles de gobierno (municipales, estatales y federales), y líderes comunitarios de ambos sexos, corresponsables del diseño y operación del sistema de alerta temprana, para el desarrollo de capacidades adaptativas ante el riesgo climático en la zona de intervención del proyecto.	30 funcionarios/as públicos a nivel subnacional y nacional fortalecen capacidades adaptativas ante el riesgo climático	7.1	Diseñar e implementar 3 talleres participativos de capacitación y validación de la metodología con funcionarios/as públicos	Enlace territorial con apoyo de la Coordinación Operativa			X	X	X					01-07-20	31-12-20
			7.2	Sistematizar retroalimentaciones y recomendaciones de mejora	Enlace territorial con apoyo de la Coordinación Operativa			X	X	X					01-07-20	31-03-21
												\$ 160,920.00 MXN				

PNUD Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo						Gestión						Presupuesto	Fecha Inicio	Fecha fin	
Resultado	Producto	Targets	Actividades	Responsable	Trimestres										
					1	2	3	4	5	6					
incluyendo a las mujeres.	Producto 8: Documento con la propuesta de intervención estratégica para la adaptación y la reducción del riesgo por inundación y deslizamientos de laderas para la zona específica de intervención del proyecto, a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).	4 dependencias públicas, una subnacional y tres nacionales validan y difunden el modelo	8.1	Definir los riesgos y vulnerabilidades presentes en el territorio	Coordinación Operativa del Proyecto				X	X	X		01-10-20	31-12-20	
			8.2	Proponer estrategias y líneas de acción concretas	Coordinación Operativa del Proyecto				X	X	X				
	Producto 9. Sistematización de lecciones aprendidas y buenas prácticas del proyecto para la replicabilidad, sostenibilidad y escalabilidad.	4 espacios presenciales y virtuales de difusión de resultados, lecciones aprendidas y buenas prácticas	9.1	Diseñar e implementar un taller de sistematización	Coordinador Operativo del Proyecto y Unidad de RRD de PNUD.				X	X	X			01-01-20	31-03-20
			9.2	Documentar lecciones aprendidas y buenas prácticas del proyecto	Coordinador Operativo del Proyecto y Unidad de RRD de PNUD.					X	X			01-10-20	30-04-21
			9.3	Participar en foros (propios o por invitación) difundiendo los alcances del proyecto	Coordinador Operativo del Proyecto y Unidad de RRD de PNUD.					X	X			01-10-20	31-12-21
	Resultado 4: Gestión del proyecto	Equipo de la Unidad de Coordinación que permita la operación del proyecto.	Unidad de Coordinación colaborando para la operación y cierre del proyecto.	4.1	Diseñar e implementar el taller de planeación 2019 del proyecto	Coordinador operativa con apoyo de Asistente Administrativo	X	x	X	X	x		X	\$ 365,310.00 MXN	15-06-20
4.2				Preparar los informes de resultados, monitoreo y cierre del proyecto	Coordinador operativa con apoyo de Asistente Administrativo	x	X	X	X	X	X	15-04-21	30-04-21		
4.3				Diseñar e implementar un taller de cierre del proyecto	Coordinador operativo y asistente Administrativo			x	x	X	X	01-03-21	30-04-21		
												TOTAL ANUAL	\$1,615,000.00 MXN		

X. Bibliografía

SEDATU (2014) Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018

SEDATU (2014) Programa Nacional de Vivienda 2014-2018

UNDRR & CRED (2018) Pérdidas económicas, pobreza y desastres 1998-2017. Disponible en <https://eird.org/americas/docs/perdidas-economicas-pobreza-y-desastres.pdf>

SEMARNAT (2018) Sexta Comunicación de Cambio Climático para México. Gobierno de México. Disponible <https://cambioclimatico.gob.mx/sexta-comunicacion/>

Gobierno de la República (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf>

CENAPRED, (2004). Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Versión 2004. AR1, serie Atlas Nacional de Riesgos. 389 pp.

INECC, (2019). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático: Ficha Técnica por Problemática para la Evaluación de la Vulnerabilidad al Cambio Climático.

CENAPRED, (2016). Análisis de umbrales de lluvia que detonan deslizamientos y sus posibles aplicaciones en un sistema de alerta temprana por inestabilidad de laderas. Disponible en http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCIÓN_XLI_A/23.pdf

IPCC (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

Estrella, & Saalisma. 2013 Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR): An Overview, In: Renaud, F., Sudmeier-Rieux, K. and M. Estrella (eds.) The role of ecosystem management in disaster risk reduction. Tokyo: UNU Press.

Doswald, N., and Estrella, M. 2015. Promoting ecosystems for disaster risk reduction and climate change adaptation: Opportunities for integration: Discussion Paper. UNEP

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Canada: Technical Series No. 41.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018). Voluntary guidelines for the design and effective implementation of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and disaster risk reduction. Montreal, Canada.

Gobierno de México (2016) Contribuciones Previstas y Determinadas en Cambio Climático. Disponible en <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion>

CONANP (2019) Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas. Disponibles en <https://www.gob.mx/conanp/documentos/programas-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-areas-naturales-protegidas>

NASA. (n.d.). Landslides | Precipitation Measurement Missions. Retrieved April 2, 2018, from <https://pmm.nasa.gov/applications/landslides>

Kirschbaum, D., Stanley, T., & Yatheendradas, S. (2016). Modeling landslide susceptibility over large regions with fuzzy overlay. *Landslides*, 13(3), 485–496. <https://doi.org/10.1007/s10346-015-0577-2>

Petley, D. (2012). Global patterns of loss of life from landslides. *Geology*, 40(10), 927–930. <https://doi.org/10.1130/G33217.1>

Stanley, T., & Kirschbaum, D. B. (2017). A heuristic approach to global landslide susceptibility mapping. *Natural Hazards*, 87(1), 145–164. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-2757-y>

Guinau, M (2007). Metodologías para la evaluación de la susceptibilidad a los deslizamientos basados en el análisis SIG. Aplicación en el NW de Nicaragua. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. España. 206 pp

IPCC, 2012: “Resumen para responsables de políticas “en el Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático [edición a cargo de C. B. Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, y P. M. Midgley]. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América, págs. 1-19.

