

4.3.1 Principales acciones institucionales para la reducción de la vulnerabilidad.

El Servicio Nacional de Estudios Territoriales a través de las diferentes áreas ha desarrollado un conjunto de acciones y actividades tendientes a reducir niveles de vulnerabilidad.

En el área hidrológica destacan:

1. Mejoramiento del Conocimiento y Monitoreo de los Fenómenos Hidrometeorológicos y su impacto en los niveles de ríos y quebradas. Esto implicó:
 - i. Instalación de estaciones hidrométricas telemétricas en la Cuenca del Río Lempa (El Salvador, Honduras y Guatemala), Grande de San Miguel, Paz, Jiboa y Goascorán.
 - ii. Estaciones hidrométricas automáticas en la Cuenca Alta del Río Lempa.
 - iii. Mantenimiento y manejo de la red de estaciones hidrométricas en El Salvador.
 - iv. Creación e Instalación del Centro de Pronóstico Hidrológico en el SNET.
 - v. Instalación y Calibración del Sistema de Pronóstico de Crecidas en la Cuenca del Río Lempa (NWSRFS). Calibración continua.
 - vi. Instalación del Sistema ALERT en la Cuenca del Río Grande de San Miguel (Ahora sustituido por CPH)
 - vii. Traslado del Ministerio de Agricultura, creación y Re-organización del Servicio Hidrológico Nacional dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
 - viii. Elaboración de Manual de Operaciones y Procedimientos del Centro de Pronóstico Hidrológico
 - ix. Elaboración de Procedimientos de Emergencia del Servicio Hidrológico
 - x. Elaboración de Convenio de Cooperación Técnico y Financiero entre el SNET y CEL
 - xi. Estudios y Análisis Hidrológicos para determinación de umbrales de crecidas y alerta en las cuencas de los ríos Lempa, Paz, Jiboa, Grande de San Miguel y Goascorán.
 - xii. Elaboración de bases de datos sobre poblaciones vulnerables a inundaciones, inundaciones y crecidas históricas y mapas de inundaciones históricas
 - xiii. Elaboración de mapas de inundación con DEM's y modelos hidráulicos en ríos Lempa, Paz, Grande de San Miguel, Jiboa y Goascorán.
 - xiv. Elaboración de protocolos de comunicación con Centro de Pronóstico Meteorológico (CPH-CPM)
 - xv. Elaboración de protocolos de comunicación con Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del río Lempa (CPH-CEL)
 - xvi. Identificación por regiones hidrográficas la información de estaciones hidrométricas y meteorológicas requeridas
 - xvii. Monitoreo constante diario y nocturno de los niveles de ríos, emisión de boletines, comunicaciones telefónicas con comunidades para alerta.
2. Establecimiento de Sistemas de Alerta Temprana.

- i. Establecimiento de Sistema de Alerta Temprana y Pronóstico de Crecidas en el Río Lempa
 - ii. Establecimiento de Sistema de Alerta Temprana en el río Paz, Grande de San Miguel, Jiboa y Goascorán
3. Establecimiento de Red Social
 - i. Visitas e identificación de líderes comunales, instituciones, ONG's locales en las cuencas de los ríos Grande de San Miguel, Lempa, Goascorán y Paz
 - ii. Identificación de niveles de peligrosidad de las comunidades ubicadas en las zonas de inundación de los ríos Paz, Grande de San Miguel y Goascorán.
 - iii. Talleres de capacitación a los integrantes de la red social tanto en las zonas en riesgo de los Embalses 15 de Septiembre (Bajo Lempa) y 15 de Noviembre, como en las cuencas de los ríos Paz y Cara Sucia.
 - iv. Elaboración de Protocolos de Comunicación con Policía Nacional Civil (CPH-PNC) y Red Social (CPH-Red Social)

Por otra parte y en relación con la información e investigación, el SNET ha generado bases de datos y un trabajo conjunto entre las diferentes especialidades, dando como frutos, la propuestas de metodologías en la producción de mapas sobre riesgos y amenazas, uso adecuado de la información en la toma de decisiones y diseño de un agenda de investigación.

Respecto a los SAT, existe una deuda en la región centroamericana pues aun no se desarrollan centros o redes de pronósticos de tormentas y huracanes, ni capacitaciones en pronósticos hidrometeorológicos, pero por otra parte el desarrollo del SNET significó el fortalecimiento de tres áreas claves dentro del ME del CEPREDENAC, en cuanto a la vigilancia-monitoreo climático, pronósticos hidrometeorológicos de corto y mediano plazo y por ultimo las predicciones del clima a largo plazo.

En ese orden la vigilancia climática y agrometeorológica la ejecuta CIAGRO, asimismo las acciones para reducir la vulnerabilidades son realizados por medio de la facilitación de la información a instituciones nacionales y privadas, para que puedan reducir desastres naturales. Todo ello se logró mediante acciones tales como:

- a) Capacitaciones a instituciones o comunidades.
- b) Proporcionando informes climáticos, cada 10 días y cada mes.
- c) Apoyo local mediante la realización de actividades acordes a la región.
- d) Concientización a las comunidades.

Respecto al Pronóstico meteorológico de corto y mediano plazo lo ejecuta el CPM, facilitando pronósticos diarios del tiempo y avisos especiales a la población en general y específicamente a las comunidades que radican en zonas de alto riesgo ante fenómenos meteorológicos como Onda Tropicales, Bajas presiones, Tormentas Tropicales y Huracanes a fin de reducir los impactos que estos fenómenos puedan producir.

-Diariamente el CPM publica mediante la pagina web del SNET los pronósticos para 24 y 48 horas así como también un pronóstico marítimo con el propósito

de evitar daños y pérdidas a la pesca artesanal e industrial por la presencia de fenómenos atmosféricos peligrosos

- Además se elabora un pronóstico diario de lluvia para 6 puntos de la cuenca del Río Lempa con proyección de 72 horas, de tal manera que sea utilizado como insumo principal para el pronóstico hidrológico específicamente para la Cuenca de Lempa

- Facilita el pronóstico del tiempo diariamente a radios comunitarias mediante fax o locutado vía teléfono, a todo los medios de comunicación masiva.

- Se elabora pronósticos del tiempo exclusivos para la Televisión con el propósito de que la población salvadoreña esté plenamente enterada de las condiciones atmosféricas presente y futuras.

- Se elabora un pronóstico extendido con vigencia 8 días de tal manera que las instituciones gubernamentales y no gubernamentales cuente con información para planificar sus actividades sociales y económicas.

- Se brinda diariamente vía teléfono, radio o fax atiende a organismos dedicados a la emergencia facilitando información de las condiciones atmosféricas presentes y futuras, además se facilitan recomendaciones o asesoría al Comité de Emergencia Nacional, con la autorización de la Dirección General del SNET y con el consenso de todas las Direcciones.

- La misma información de la condiciones actuales y futuras se difunde al resto de servicios del SNET a fin de preparar informes especiales de los impactos que la población salvadoreña podrían tener por la presencia de sistemas atmosféricos que puedan causar daños materiales y humanos.

- Se desarrollan charlas con las comunidades de alto riesgo a fin de que conozcan la operatividad del Centro de Pronóstico Meteorológico, y a la establecer una red social para avisar oportunamente ante eventos meteorológicos severos.

- Desde el presente año también se inició el trabajo multidisciplinario con personal del MAG y Bomberos para alertas por incendios forestales, entregando información de variables como el viento en tiempo real y pronosticado del área afectada.

- Entre las herramientas que se usan están el sistema satelital de alta resolución RAMSDIS, el Sistema STAR IV, Red Área local con Internet dedicado de 512 Kbps, 5 Estaciones automáticas aerosinópticas vía satélite, sistema de radio de comunicación frecuencia institucional y frecuencia Comité de Emergencia Nacional (COEN). Finalmente cuenta con el siguiente recurso humano: 4 meteorólogos pronosticadores incluyendo su coordinador, 4 auxiliares de meteorólogos, 16 observadores aerosinópticos y 2 pronosticadores en proceso de formación.

Las predicciones climáticas de largo plazo, que se asocian con la investigación las ejecuta CPCO. Éste apoya a organizaciones locales e instituciones

gubernamentales y privadas para desarrollar acciones y planes ante inundaciones, sequías, deslizamientos y otras amenazas, producto de fenómenos meteorológicos o climatológicos, mediante:

- a) Asistencia técnica
- b) Identificación de amenazas e impactos.
- c) Desarrollo de actividades conjuntas con la población y otras instituciones.
- d) Concientización de la población.
- e) Informes climáticos y afines a la meteorología de las condiciones pasadas, actuales y de posibles estados futuros con lapsos hasta de 6 meses.
- f) Estudios e investigaciones sobre el impacto de fenómenos de origen meteorológico en los ecosistemas y actividades humanas.

También es importante resaltar que el sector de las Universidades nacionales han tenido un papel relevante para el mejoramiento institucional en el área de la investigación. Al respecto, se tiene que La UCA dentro de sus líneas de desarrollo ha definido las siguientes áreas de investigación:

- a) Reducción de la vulnerabilidad estructural de las construcciones.
- b) Investigación de problemas geotécnicos asociados a eventos sísmicos y períodos de lluvias prolongados.
- c) Ordenamiento territorial a través de sistemas de información geográfica.
- d) Gestión ambiental en la industria.
- e) Manejo de riesgos laborales en la industria.
- f) Eficiencia energética.
- g) Análisis de la calidad de agua y alimentos.
- h) Atención psicológica antes de desastres.

Además internamente se han ejecutado acciones para reducir vulnerabilidad, estas son:

- a) Creación del Comité de Seguridad de la Universidad.
- b) Establecimiento de una Clínica interna de atención para empleados y alumnos.
- c) Adquisición de un seguro de salud para alumnos.
- d) Adecuación de las instalaciones para evacuación de edificios de edificios en altura, ante terremotos.
- e) Señalización de las instalaciones.
- f) Adecuación de los accesos para discapacitados.

4.3.2 Vacíos y debilidades institucionales que imposibilitan el mejoramiento de las condiciones de vulnerabilidad.

Se puede decir que se ha dado un gran paso hacia la gestión del riesgo, sobre todo con la creación del SNET. Sin embargo existe un déficit importante en El Salvador de técnicos cualificados (evidenciándose por la falta de geólogos). Ante esta necesidad existen dos vías, una a largo plazo y otra en el mediano, ambas complementarias. La primera es la de crear los estudios necesarios para que se puedan formar especialistas en estas áreas, requiere tiempo y de apoyos externos en las primeras fases, y de un apoyo decidido a la educación superior y técnica. El segundo consiste en facilitar las vías para que

estudiantes salvadoreños se formen en el exterior y repliquen aquí sus aprendizajes, es decir, programas de becas o intercambios con otras universidades. En ambos casos en el corto plazo se depende la cooperación y colaboración exterior

Es necesario, además de la formación de ingenieros y técnicos cualificados, abrir un espacio para que los gobiernos locales puedan tener acceso a sus servicios. La idea es básicamente la siguiente: con la actual repartición presupuestaria pocas son las alcaldías que se pueden permitir la contratación de un equipo técnico que las asesore y maneje las herramientas adecuadas. Para ello es necesario el asociacionismo municipal, mancomunidades o micro regiones, que compartan una oficina técnica en al que se sinteticen los esfuerzos de gestión del territorio, en aspectos como desechos sólidos, aguas negras, estrategias de desarrollo y gestión de riesgo. Para ello es necesario, por ejemplo, reforzar las capacidades de las alcaldías.

Se puede entonces afirmar ha existido un avance importante en los últimos años en referencia a la gestión del riesgo. Ahora ya no es un término nuevo por completo para la mayoría de tomadores de decisiones (locales sobre todo) y organizaciones no gubernamentales. Aun así, falta mucho camino por recorrer en este sentido, hasta que se pueda decir que las políticas implementadas en El Salvador se basan en una visión del desarrollo desde la gestión del riesgo, y que por tanto, garantiza la sostenibilidad de las inversiones a pesar de las inclemencias del tiempo.

En otro orden y en el contexto de los factores que impiden un mejoramiento de las condiciones de vulnerabilidad respecto a fenómenos hidrometeorológicos resaltan los siguientes:

1. Asignación de fondos presupuestarios para completar las redes de monitoreo hidrometeorológico y de comunicación, tanto con observadores como con la red social.
2. Asignación de fondos presupuestarios para mantenimiento de redes de monitoreo hidrometeorológico y de comunicación
3. Asignación de fondos presupuestarios para mejorar/incrementar la capacidad técnica, número de personal profesional y de campo en las áreas de trabajo hidrometeorológicas.
4. Hace falta completar las redes de monitoreo y sistemas de alerta para las cuencas de respuesta rápida (flash floods), tales como: Región Hidrográfica Cara Sucia, Grande de Sonsonate, Mandinga-Comalapa, Jaltepeque, Jiquilisco y Sirama
5. Desarrollo de sistemas de alerta temprana y umbrales de precipitación en las zonas mencionadas en literal d).
6. Se requiere incrementar la participación de las comunidades y creación de redes sociales en las zonas mencionadas en literal d) e incrementar los niveles de involucramiento y capacitación de las redes sociales existentes.
7. Consolidar sistemas de financiamiento entre instituciones autónomas y privadas que hacen uso de la información hidrometeorológica para financiar actividades de monitoreo y alertamiento.

8. Falta de coordinación y a veces dispersión entre las instituciones gubernamentales y ONG's que trabajan en los temas de reducción de vulnerabilidades y gestión de riesgos; pero también entre las instituciones de planificación y desarrollo. Se requiere establecer metodologías y lineamientos comunes para tratar el tema de SAT's ya que es una tarea a nivel nacional y de todas las instituciones de gobierno, de comunidades, ONG's etc.
9. Falta consolidar, institucionalizar, las normativas sobre Ordenamiento Territorial, usos del suelo, protección de cuencas, normativas de metodologías y diseños de obras hidráulicas de drenaje mayor y menor, normativas de metodologías y diseño de obras de protección contra inundación.
10. Mejoramiento de capacidades institucionales en modelos, software y manejo de la información para realización de pronósticos meteorológicos locales, hidrológicos, e hidrometeorológicos extendidos.
11. Asimismo falta incrementar o actualizar la red de monitoreo climático, pasando esto por incrementar el presupuesto para el mantenimiento de los equipos y diferentes capacitaciones.
12. Dentro de las necesidades de información que tiene la población hace falta adquirir equipo para el monitoreo de la humedad del suelo, radar meteorológico y radiosondeos.
13. Otro de los vacíos institucionales, lo constituye la falta de una entidad que recopile y difunda los resultados de las investigaciones realizadas en el área.
14. Reforzamiento de un plan institucional de comunicaciones de emergencias.
15. Concienciación del personal a todo nivel de la importancia del problema

4.4 Desarrollo de Planes y Programas para la Reducción de la Vulnerabilidad

Sobre estas áreas se han desarrollado un conjunto de planes y programas tendientes a la reducción de vulnerabilidad ante fenómenos sísmicos e hidrometeorológico. Estos han permitido el "Fortalecimiento de Capacidades Instrumentales de vigilancia Sísmica y Volcánica en El Salvador, Mitigación de los Efectos Multiamenazas en Zonas de Riesgo del Volcán San Salvador", y Sistemas de Alerta Temprana contra Inundaciones"

Al respecto se tiene:

1. Programa de Mitigación de Efectos Multiamenazas en zonas de riesgo, se ha elaborado el Plan de Montaje de Equipo de monitoreo sísmico, en el volcán de San Salvador.
2. Se estableció el Sistema de Alerta anticipada y Alarma en el Río, El Derrumbado, municipio de Guadalupe, San Vicente.
3. Mediante el Programa de Acciones Prioritarias en Cuencas Internacionales, se ha elaborado el Sistema de Alerta Temprana, en la Cuenca del Río Paz.
4. Se han realizado gestiones de apoyo para propiciar la colaboración de técnicos de la región, a instituciones nacionales, entre ellas, la creación del Sistema de Información Geográfica del Servicio Nacional de Estudios Territoriales y la elaboración de su página web, etc.

En el área de Estudios Territoriales y Gestión de Riesgos con apoyo de las demás Direcciones resaltan:

Promoción y desarrollo de Dos Diplomados con UES San Salvador y Oriente:. El propósito general del proyecto ha sido proporcionar una formación especializada a nivel de postgrado a los diferentes profesionales que se desempeñan en áreas relacionadas con el análisis de amenazas naturales, vulnerabilidades y riesgos, o con la prevención de desastres naturales. Los Objetivos han sido el de Capacitar a los participantes en el manejo de las herramientas básicas para la detección y el análisis de las principales amenazas naturales y de las vulnerabilidades y riesgos correspondientes que afectan El Salvador. El Desarrollar capacidades en la realización, de manera autónoma o en grupo, de estudios de amenazas naturales, vulnerabilidades y riesgos a un nivel semi-detallado, así como para proponer medidas simples de gestión de riesgos a nivel local.

Beneficiarios:

20 académicos de diferentes especialidades, cuyas actividades están relacionadas con el tema, o que podrían intervenir en actividades relacionadas, o que demuestren un interés justificado en esta capacitación. El Costo del Proyecto: ha sido de US\$ 44,077.00, financiados con fondos de COSUDE. Los Diplomados han sido ejecutados con la UES y COSUDE.

En el área agropecuaria y Mediante el Programa de Estadísticas sobre las mismas, se han llevado a cabo encuestas para determinar los daños causados por inundaciones, sequías y los terremotos, como insumo para los programas de reconstrucción.

Se ha formulado el Programa de Reducción de Vulnerabilidades de los Sistemas de Producción a la Sequía, con miras a producir variedades resistentes a este fenómeno.

A nivel de universidades existe una alta participación. La UCA se encuentra participando en varios proyectos y programas de reducción de vulnerabilidad a nivel nacional. Además dentro de la Universidad, se están adecuando las instalaciones y un Comité se encuentra trabajando en esta área.

4.4.1 Sectores participantes en los planes y programas.

Una de las características en el área de la investigación, es que existe una marcada participación de la comunidad externa, Universidades, Alcaldías, ONG's, Instituciones Gubernamentales (SNET, MOP, etc.) La comunidad o Población etc.

4.4.2 Obstáculos y debilidades en los planes y programas

Dispersión de esfuerzos y la escasa difusión de resultados y medidas establecidas en los programas.

Es necesario en El Salvador vencer la inercia del secretismo y la sectorialización de la información, ahora, que se avanza hacia una sociedad globalizada en la que cada vez más se necesitarán criterios de multidisciplinas

para la toma de decisiones. La comunicación y el trabajo entre diferentes técnicos de diferentes instituciones (gubernamentales o no) es una vía para garantizar estos procesos, en el que se “aprende haciendo”, y facilita la aplicación de criterios democráticos en la toma de decisiones y de la participación de la sociedad civil.

4.5 Apoyo y asignaciones Presupuestarias para la reducción de la Vulnerabilidad

En su mayoría las tareas de investigación en el país, se sustenta con cooperación internacional. Otra parte de los esfuerzos, viene dado en programas y proyectos de las universidades.

4.5.1 Valoración y carencia presupuestaria para la implementación de los planes, programas y proyectos.

Como se menciona en el numeral 4.3, se considera que existe un déficit de asignación de fondos generales del Gobierno para mantener, implementar, mejorar y consolidar el conocimiento y los sistemas de monitoreo hidrometeorológico en El Salvador. Así como fondos para consolidar, mejorar y robustecer las comunicaciones con las redes sociales y de alerta.

4.5.2 Uso de Fondos Especiales Nacionales para financiamientos de planes, programas y proyectos para la Reducción de la Vulnerabilidad.

Para la creación e implementación del SNET se utilizaron fondos extraordinarios proporcionados por el Gobierno de El Salvador, pero se requiere que haya una adecuada distribución de fondos anualmente para mejorar las actividades y cubrir las faltas y vacíos en los sistemas de Ordenamiento Territorial, monitoreo y capacitación.

4.5.3 Alternativas de financiamientos existentes para la reducción de vulnerabilidad y Desastres.

Actualmente se está trabajando en un Convenio de Cooperación Técnico-Financiero con CEL, lo que originaría un ingreso adicional para el mantenimiento de los sistemas de monitoreo y alerta hidrometeorológico.

Pero existen otras instituciones autónomas con las que se considera se podría coordinar a través de convenios, para que se les genere y entregue información de su uso y que el SNET elabora, tales como: ANDA: información sobre disponibilidad hídrica, balances, acuíferos, áreas de protección, etc. CEPA: Información meteorológica y de pronóstico sinóptico para los aeropuertos (COMALAPA) y puertos (ACAJUTLA, CUTUCO).

Adicionalmente, a través del Fondo de Actividades Especiales del SNET, se vende información y servicios a entes privados, compañías, que utilizan la información sobre disponibilidad hídrica, meteorología, hidrología, para la ejecución de sus actividades y proyectos de desarrollo.

Otras de las alternativas de financiamientos a las cuales se ha acudido es la que se da a través de Agencias de Cooperación Internacional, ONG's y instituciones de la ONU como el PNUD, OMS y UNICEF.

4.5.4 Participación de la cooperación internacional y otros Sectores en el financiamiento para la reducción de la vulnerabilidad

El apoyo de la cooperación Internacional recibido para la realización, desarrollo de actividades y consolidación de proyectos en los temas de reducción de vulnerabilidades, ha sido clave. Pero este apoyo no es sostenible, por lo que se considera que es necesario buscar fondos internos del Gobierno y las instituciones, o proponer estrategias financieras que mejoren la sostenibilidad de los sistemas de monitoreo, planes y proyectos para la reducción de vulnerabilidades.

Adicionalmente, se considera que los fondos provenientes de la cooperación internacional a futuro, para el desarrollo de proyectos o estudios, pueden ser utilizados por las instituciones encargadas del monitoreo constante de los temas de los proyectos, y no con la contratación de consultoras que solamente desarrollan los estudios y no queda una capacidad instalada en equipos, software y conocimiento, para que las instituciones nacionales puedan darle seguimiento.

Un aspecto importante de resaltar lo constituye el hecho de que las Agencias de Cooperación Internacional por lo general participan en programas de reducción de vulnerabilidad siempre y cuando participe como contraparte una institución de gobierno. También se trabaja con ONG's que apoyan principalmente a las comunidades y alcaldías.

HACIA DONDE VAMOS

En el contexto de un horizonte de cinco años, en El Salvador el área de la investigación, información y SAT, se pretende consolidar un sistema de información efectivo y oportuno. Ello a través de la ejecución de un conjunto de estrategias y acciones.

4.1 Las propuestas de Políticas

Dada la importancia de la investigación e información para la reducción de vulnerabilidad y por ende las probabilidades de pérdidas y daños en el país, así como la producción de conocimiento e información para la toma de decisiones y el mejor uso del territorio nacional. Se estima necesario, la concepción e implementación de un conjunto de políticas, estrategias y programas que estimulen y faciliten la búsqueda de condiciones más seguras ante la ocurrencia de fenómenos naturales. Ello supone también, el desarrollar agendas de investigación y divulgación y por supuesto la búsqueda de socios estratégicos para su cristalización.

Las propuestas de políticas para fortalecer y consolidar el área de la investigación e información son las siguientes:

- i. Ejecutar un Perfeccionamiento del Sistema de Información Geográfico, para obtener datos sobre poblaciones afectadas por eventos naturales.
- ii. Mejoramiento del Sistema estadístico de población y producción afectada por fenómenos naturales.
- iii. Impulsar y formular una política de tecnología más limpia
- iv. Se debe de impulsar una línea de investigación con la participación de las Universidades del país.
- v. Que se establezca como eje educativo la prevención de los riesgos
- vi. Impulsar el vínculo Universidad-Sociedad e instituciones gubernamentales de investigación.
- vii. Impulsar políticas de información transparente, veraz, de interés nacional al interior y exterior de las universidades.
- viii. Impulsar políticas de aseguramiento de infraestructura, equipo y persona en el país.
- ix. Políticas de investigación en materia de prevención, científica-académica.
- x. Políticas de seguimiento, continuidad de planes, programas, proyectos y metas en el área de la investigación académico-científico.
- xi. Impulsar una política de seguridad social.

4.2 Propuestas Normativas para la Reducción de la Vulnerabilidad

En la parte normativa se requiere de un conjunto de instrumentos. Dentro de estos sobresalen los siguientes:

- i. Normativa para metodologías de análisis y diseño de obras hidráulicas de drenaje mayor y menor en carreteras, para disminuir el riesgo de colapso de las mismas por crecidas ordinarias y extraordinarias.

- ii. Normativa para metodologías de análisis y diseño de obras de protección de taludes, muros, y obras de protección contra inundaciones en ríos, encauzamiento, etc.
- iii. Normativas de construcción de obras de infraestructura, ubicación de las mismas con respecto a los drenajes naturales, urbanizaciones, embovedamiento de quebradas, en zonas con riesgo a inundaciones, deslizamientos y crecidas rápidas.
- iv. Normativas de Ordenamiento Territorial en zonas vulnerables a inundaciones y deslizamientos y en áreas de protección de cuencas hidrográficas.
- v. Normativa de protección de cabeceras de quebradas, ríos y cauces, para reducir los procesos de erosión e incrementar capacidades de infiltración y amortiguamiento de escorrentía superficial y crecidas.
- vi. Normativa para el desarrollo e implementación de Sistemas de Alerta Temprana en general.
- vii. Impulsar e implementar el manual Centroamericano de Normas Ambientales para el diseño, construcción y mantenimiento de carreteras.
- viii. La ley de Ordenamiento Territorial.
- ix. Ley de Gestión del Riesgo.
- x. Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.
- xi. Propuesta de una Ley que prohíba las construcciones en zonas de alto riesgo.

4.3 Propuestas para el mejoramiento Institucional

- i. Crear y fortalecer alianzas con instituciones nacionales e internacionales para mejorar las capacidades de investigación.
- ii. Colaboración con instituciones nacionales e internacionales para la producción y divulgación de información.
- iii. Fondos para el mantenimiento de las redes y sistemas de monitoreo y comunicación por amenazas hidrometeorológicas existentes.
- iv. Fondos para el mantenimiento de profesionales y técnicos de alto nivel para el desarrollo de temas relativos al monitoreo y análisis de amenazas y vulnerabilidades.
- v. Fondos para complementar las redes de monitoreo hidrometeorológico y sistemas de alerta temprana –incluyendo comunicación en cuencas de rápida respuesta y en cuencas urbanas.
- vi. Fondos para incrementar las capacidades técnicas y científicas para la modelación de los fenómenos hidrometeorológicos, para el pronóstico meteorológico local, pronóstico hidrológico, pronóstico hidrometeorológico extendido y estudio de extremos (variaciones en tiempo y espacio de la precipitación) ante cambios en el clima
- vii. Fondos para incrementar la participación de comunidades, instituciones y ONG's en el monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos, alerta temprana a través de equipamiento básico, conocimientos locales y capacitaciones.
- viii. Ampliación y actualización de la red de monitoreo, entrenamiento en agrometeorología, bases de datos, atención a los usuarios.
- ix. Fortalecimiento del CPM a través de equipos, recursos humanos y material informativo siguiente:
EQUIPOS:

- ✚ Contar con un modelo numérico para El Salvador de estimación de la lluvia, con una resolución de 1 Kilómetro.
- ✚ Contar con Radar Meteorológico
- ✚ Nuevo sistema STAR 4 y entrenamiento
- ✚ Estudio de radio y televisión para divulgar Oficialmente de los pronósticos diarios del tiempo o de eventos Meteorológicos extremos o el acceso de poner en cadena a los medios masivos de información.

✚ Descentralizar la generación de información especial hacia las zonas recurrentes de sequías o inundaciones, se espera la creación de los Centros Pronósticos Regionales de La Unión y Acajutla, para atender de mejor manera las necesidades de dichas regiones.

✚ Modelos numéricos para la elaboración del pronóstico marítimo

HUMANO:

- ✚ Preparación de más personal como meteorólogo pronosticador, en Oceanografía Física y Marina, análisis numérico meteorológico y nefoanálisis
- ✚ Pronosticadores investigadores en meteorología sinóptica, mesoescala y local
- ✚ Desarrollar metodologías para la aplicación de estadísticas sinópticas y climatológicas, para la mejor realización de pronóstico.
- ✚ Interpretación y análisis de productos oceanográficos o marítimos y el uso de nuevas herramientas, para la elaboración del pronóstico marítimo.

MATERIALES INFORMATIVOS:

- ✚ Lograr que Educación incluya en su currícula un área sobre desastres hidrometeorológicos, su prevención y reducción del riesgo.
- ✚ Divulgación de afiches donde se informe que hacer ante evento hidrometeorológico como inundaciones, lluvias torrenciales, tormentas tropicales, huracanes, etc. En las instituciones escolares y en comunidades ubicadas en zonas de alto riesgo,

x. El CPC necesita fortalecerse, y está contemplando en el Marco Estratégico en cuestión cuando se refiere a los pronósticos del clima a largo plazo. Comenzando por el rescate de datos históricos, como ejemplo, hasta el logro de recurso humano suficiente y tecnologías adecuadas para:

- a) El desarrollo de la investigación considerando amenazas específicas
- b) El desarrollo de metodologías de fácil aplicación que faciliten a la población identificar amenazas.
- c) La participación con equipos multidisciplinarios en la búsqueda de soluciones ante amenazas
- d) La divulgación.

- xi. Creación de un banco de información en el área de los riesgos.
- xii. Capacitar a capacitadores en el tema de la gestión de riesgo.
- xiii. Que la seguridad y prevención sea parte de la visión institucional
- xiv. Fomentar la cultura de prevención en toda la comunidad.
- xv. Creación de Comité Interno en el que su función principal a nivel institucional sea la prevención.

- xvi. Fomentar los encuentros interinstitucionales para aprovechar experiencias de los demás.
- xvii. Mejorar los sistemas de comunicación interna y externa en las universidades.
- xviii. Hacer un sondeo y contar con una base de datos de expertos en el campo de los riesgos y generar capacitaciones.

4.4 Propuestas de Programas y Planes para la reducción de Vulnerabilidad

- a. Programa de investigación para la gestión del recurso hídrico subterráneo.
- b. Formular y ejecutar el programa de identificación de zonas inestables que se encuentran a lo largo de las carreteras, de modo que permitan señalar y establecer medios informativos a las comunidades y reducir así el riesgo.
- c. Programa de modernización del Servicio Meteorológico. Este supone el desarrollo de 4 componentes:

1) Ampliación y modernización de las Redes de Observación:

Este componente está orientada a conseguir los datos básicos para incrementar y mejorar el monitoreo climático. Las observaciones efectuadas por las redes constituyen la materia prima con la que se pueden elaborar los distintos tipos de boletines y pronósticos.

Las redes de observación son distintas dependiendo del tipo de datos que se recolecten. Se consideran las siguientes redes: sinóptica de superficie, aeronáutica, climatológica de referencia y principal, agrometeorológica, red marítima, radiométrica, y receptor de satélite.

El enfoque de este componente se resume en: (i) mejorar la planificación de redes que permitirá en un futuro atender las demandas de productos específicos requeridos por un determinado sector de usuarios especialmente aeronáuticos, agrometeorológicos, climatológicos y ambientales, (ii) aumentar la densidad geográfica para cubrir necesidades de las distintas zonas del país; (iii) automatizar parte de la red para disponer de datos en todas las horas previstas en el programa de observación mundial, así como mejorará el control de la calidad de los datos; (iv) mejorar la capacidad de recepción de imágenes satelitales que en combinación con los datos de observación de las redes permitirá compensar las limitaciones de las redes no muy densas y disponer de gran cantidad de productos en casi todas las áreas de demanda de los usuarios; (v) establecer la red necesaria para un sistema de previsión y seguimiento de inundaciones en tiempo real.

2) Modernización de los Sistemas de Información:

Esto permitirá un almacenamiento y procesamiento más eficiente de la información recabada por las redes de observación, mejorando los pronósticos generales que satisfacen requerimientos particulares de sectores económicos específicos.

Los principales aspectos de esta componente son: (i) control de calidad y digitalización de los datos en puntos próximos al punto de colección de los mismos, que permitirá asegurar la calidad de los mismos; (ii) actualización y modernización de las bases de datos climatológicas; (iii) generación de pronósticos y productos meteorológicos de forma mas automatizada; (iv) establecimiento de un sistema de proceso para el sistema de previsión y seguimiento de inundaciones en tiempo real; (v) conexión fluida entre el centro de generación de pronósticos y productos en San Salvador y los centros regionales que se pretenden establecer.

3) Modernización de los Sistemas de Comunicación:

Esta componente es fundamental para cumplir aquellos objetivos en los que el factor tiempo es esencial, como los pronósticos y alertas sobre tormentas severas e inundaciones, o sea los boletines de pronósticos a corto.

Cierta información meteorológica tiene un tiempo de vida limitado a unas pocas horas, por lo que es fundamental conducirla al usuario final a tiempo para que su valor sea plenamente útil. También las comunicaciones internacionales necesitan mejoras, para poder garantizar el intercambio de datos y productos desde y hacia otros países de forma eficiente.

Este componente se estructura a su vez de los siguientes subcomponentes: (i) modernización de las comunicaciones con las distintas estaciones de las redes de observación que permitirá disponer de los datos básicos a tiempo; (ii) modernización y fortalecimiento de las comunicaciones entre los centros de San Salvador y los centros regionales en la zona occidental y oriental para poder intercambiar datos básicos y productos; (iii) modernización de las comunicaciones internacionales que permita intercambio de datos y productos con los distintos países de la región y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones; (iv) la misma modernización de los sistemas de comunicaciones servirá para llevar con mas eficiencia los productos a los distintos usuarios.

4) Fortalecimiento de las capacidades institucionales:

Este componente es muy importante y esta orientada tanto a aumentar la capacidad técnica del personal como a mejorar la capacidad de comercialización y a fomentar la generación de demanda de nuevos productos o usuarios potenciales.

Los aspectos más importantes son: (i) Mejora de la coordinación entre todos los proyectos, actuales y futuros, que financian actividades meteorológicas en El Salvador (ii) fortalecimiento de los mecanismos de comercialización de productos y atención a los usuarios; (iii) redefinición de los valores económicos reales de los productos y revisión de convenios con el sector hidroeléctrico; (iv) reentrenamiento del personal para poder operar los nuevos equipamientos; (v) reentrenamiento del personal existente para colocarlo en condiciones óptimas para explotar

los datos provenientes de las nuevas tecnologías y metodologías así como generar productos; (vi) formación de directivos y la formación para la mejora de la gestión y administración.

- d. Estudios continuo (monitoreo) de las zonas de alto riesgo.
- e. Generar un proceso de capacitación en la construcción de vivienda antisísmica.
- f. Realización conjunta de investigaciones en el área de los riesgos entre las distintas universidades del país.
- g. Generar un plan y proyectos de concientización y capacitación a los líderes espirituales.
- h. Promover la capacitación permanente en el área de gestión de riesgos desde niveles primarios.
- i. Incluir en programas y planes de estudios, contenidos relacionados con los riesgos.
- j. Formular un plan de visitas a lugares de potencial riesgo y monitorear los planes de reducción de riesgos. "visitas Técnicas".
- k. Realizar investigaciones en el campo de la vulnerabilidad social.
- l. En las universidades incluir como eje transversal en los planes de estudio la prevención de los desastres.
- m. Realizar una investigación sobre la tecnología o experiencia constructiva en países avanzados como Japón, Chile, etc.

4.5 Propuestas para la asignación y el mejoramiento financiero en la reducción de la vulnerabilidad

- i. Coordinación interinstitucional, coordinación entre organismos nacionales e internacionales, para poder potenciar las actividades en ejecución y futuras para el financiamiento y complemento de las mismas, sin superposición de acciones
- ii. Coordinación de la cooperación internacional para la unificación de esfuerzos
- iii. Fondos nacionales por medio de la venta de servicios a la empresa privada, entes autónomos y otras instituciones.
- iv. El manejo y desarrollo de proyectos de cooperación y estudios, realizados por las entidades que continuaran con las acciones en los temas de los proyectos propuestos. Esto incrementa las capacidades nacionales e institucionales.
- v. Establecer fondos presupuestarios en las instituciones para el fortalecimiento y sostenibilidad de las unidades especiales generadoras de estudios.
- vi. Apoyo financiero para:
 - a) Seguir desarrollando programa estadísticos, que permitan contar con información oportuna, para la planificación de acciones de gestión de riesgos.
 - b) Apoyar a implementación de Sistemas de Alerta Temprana, en las principales cuencas hidrográficas del país.
 - c) Ejecución de programas de capacitación sobre gestión de riesgos para reducción de Vulnerabilidades de los habitantes de las zonas rurales.

- vii. Financiar o asignar partidas presupuestarias para la creación de unidades de prevención y mitigación a nivel local.
- viii. Fortalecer presupuestariamente a las instituciones existentes como SNET y COEN y otras que ya trabajan en el tema de la Gestión de riesgo y emergencias.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

- i. Debe impulsarse y apoyar el desarrollo de las instituciones encargadas de la gestión del riesgo, al SNET en sus facetas técnico científica de investigación y monitoreo, al COEN en sus facetas de preparación y organización. Deben brindarse las herramientas necesarias para desarrollar sus labores. Esto incluye el aumento de la investigación universitaria, que si bien es un capítulo “deficitario” puede ocasionar un beneficio a largo plazo y es indispensable para el desarrollo de técnicos e investigadores salvadoreños.
- ii. El desarrollo e instalaciones de los SAT han disminuido las probabilidades de pérdidas y daños en el país en estos últimos años.
- iii. Luego de Mitch y los terremotos del 2001, en El Salvador, ha habido un mejoramiento institucional técnico científico en los proceso de monitoreo y vigilancia del país.
- iv. La Creación del SNET ha originado un cambio sustancial en la operatividad de Meteorología en El Salvador respecto al año de afectación por el Huracán Mitch, pues se ha iniciado un proceso de transformación e inversión en tecnología, aumentando el equipo computacional, las redes locales conectadas a Internet de gran velocidad, la recepción de imágenes de satélite, aumento en las comunicaciones y la integración de equipos multidisciplinarios que incrementan la calidad y cantidad de información para una buena gestión del riesgo. Todo ello, ha significado una mejora sustancial en los sistemas de investigación y monitoreo de los fenómenos naturales hidrometeorológicos.
- v. Que aun y cuando se ha dado un paso importante en la creación de un ente Científico-técnico para la investigación, el seguimiento y estudios de los fenómenos naturales, el desarrollo y la planificación territorial; el apoyo e independencia económica de éste es limitada, respecto a las responsabilidades e importancia de su papel en el desarrollo del país.
- vi. Que uno de los obstáculos para el mejoramiento de la investigación y la producción de información, lo constituye la carencia de una política estatal respecto a la investigación y generación de información técnico científico.
- vii. Se ha dado un gran paso hacia la gestión del riesgo, sobre todo con la creación del SNET, pero este paso debe ser fortalecido con el impulso de políticas y “gestos “ políticos de apoyo a esta institución, a su desarrollo, a su crecimiento, a su influencia, y apoyo a políticas de investigación en las universidades.

2. RECOMENDACIONES

- i. Debe continuarse con los esfuerzos en materia de modernización de los Sistemas de información en apoyo al manejo de desastres. De igual manera, es necesario profundizar en materia de investigación aplicada a la reducción de vulnerabilidades. Es importante, desarrollar esfuerzos para desarrollar los SAT, en coordinación con autoridades locales y la participación de la población.
- ii. Se debería generar un proceso de profundización, incremento, mejoramiento y consolidación de las metodologías y capacidades (equipamiento, software, capacitación) para el pronóstico meteorológico local, hidrológico y pronóstico hidrometeorológico extendido.
- iii. Profundización, incremento, mejoramiento y consolidación de las metodologías y capacidades de análisis de amenazas, fenómenos hidrometeorológicos, comportamiento y monitoreo de las amenazas.
- iv. Es necesario establecer Sistemas de Alerta Temprana en cuencas pequeñas, de respuesta rápida y urbanas (equipos de monitoreo, comunicación, metodologías, software, etc).
- v. Debe haber un mejoramiento de los sistemas de monitoreo hidrometeorológico, de comunicaciones, capacidades para el mantenimiento de los sistemas y para el uso de los mismos en consolidación con redes sociales de observación.
- vi. Mejorar las relaciones y comunicaciones regionales de las redes de monitoreo hidrometeorológico.
- vii. Es necesario contar con un ente Científico-técnico robusto con independencia económica.
- viii. Es necesario contar con un ente estatal que coordine los esfuerzos de los distintos actores que trabajan en el área de la investigación para la reducción de desastres. Y que además facilite, recopile y difunda los resultados de las investigaciones realizadas en el área.
- ix. Es necesario que exista un compromiso del gobierno en impulsar la investigación y desarrollo en el tema de los riesgos, asignando un presupuesto para el desarrollo de programas y proyectos de gestión de riesgos.
- x. Generar un proceso de participación real y total de la población en los proyectos de reducción del riesgo.
- xi. Es necesario en El Salvador vencer la inercia del secretismo y la sectorialización de la información, ahora, que se avanza hacia una sociedad globalizada en la que cada vez más se necesitarán criterios multidisciplinarios para la toma de decisiones. La comunicación y el trabajo

entre diferentes técnicos de diferentes instituciones (gubernamentales o no) es una vía para garantizar estos procesos, en el que se “aprende haciendo”, y facilita la aplicación de criterios democráticos en la toma de decisiones y de la participación de la sociedad civil.

- xii. Es de esperar que en el mediano plazo el Servicio de Meteorología cuente con un incremento en la densidad y tecnología de la redes de monitoreo, y una mayor modernización en los sistemas de información y comunicación.