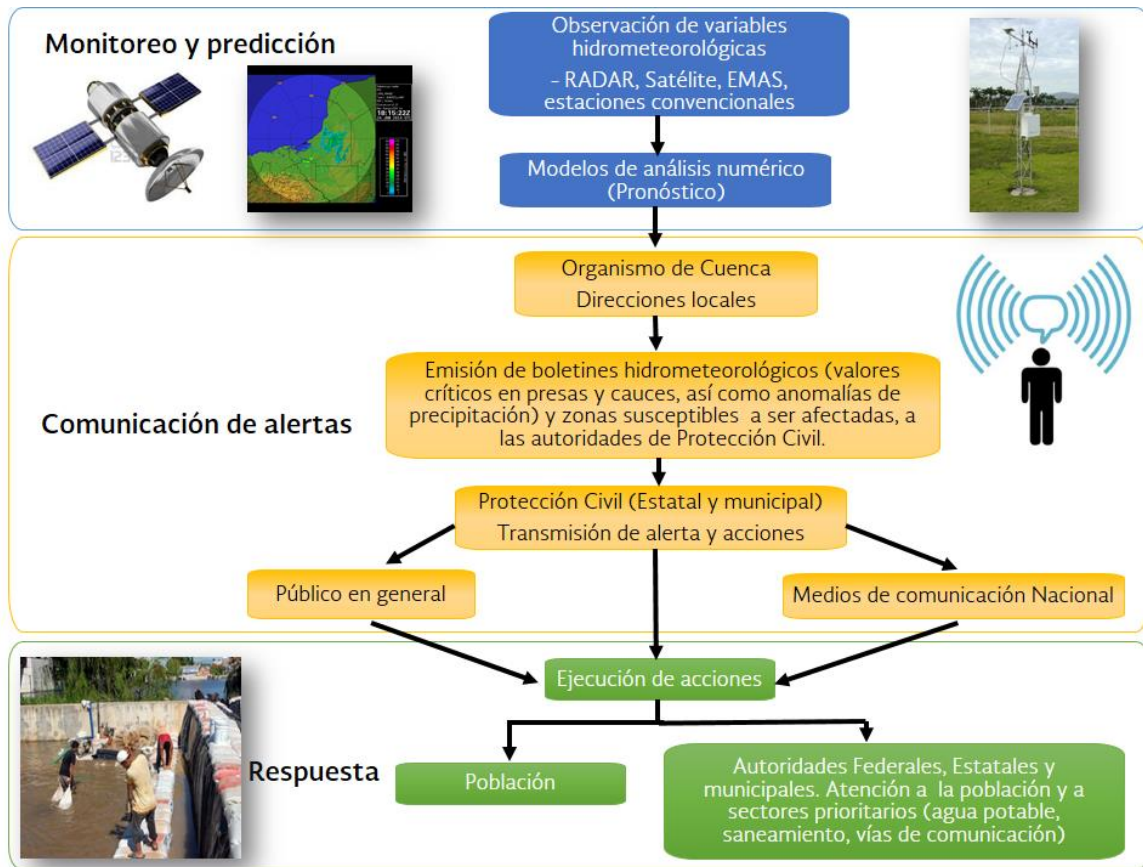


Figura 6.5 Elementos que debe cubrir cada etapa del SAT



Fuente: Adaptado de EIRD/ONU (2004)

Este sistema debe contener un modelo de pronóstico de avenidas para procesar la información de lluvia y determinar posibles zonas de afectación en las localidades.

Se propone el modelo de simulación bidimensional de flujos en ríos y estuarios IBER (<http://iberaula.es/modelo-iber/modelo>).

6.1.3 Medidas de protección civil

Se recomienda realizar una revisión de los municipios de esta cuenca para verificar que cuenten con el plan de contingencias local.

El plan de contingencias debe contener:

- Mapas de zonas inundables
- Rutas de evacuación de cada una de las zonas inundables
- Listas de albergues existentes en la zona

- Mapa de instalaciones particularmente sensibles o vulnerables (escuelas, hospitales, asilos, etc.).
- Directorio de autoridades locales, señalando su función.
- Directorio de personas que coordinan los grupos formados para la atención de inundaciones (Ejército, municipales, sociales, etc.) y su principal función.
- Boletines para alerta de emergencia.
- Incrementar la capacidad de respuesta ante contingencias
- Incrementar y conservar la plantilla de equipo y personal especializado de reacción inmediata (retroexcavadoras, camiones volteos, camiones pipas, lanchas etc.) y contratación de personal eventual, durante la contingencia y/o temporada de lluvias.

6.1.4 Medidas de ordenación territorial y urbanismo

El eficiente ordenamiento y planeación urbana, contribuyen a reducir la vulnerabilidad de centros de población ante inundaciones, por lo que resulta prioritario llevar a cabo las siguientes acciones:

- Aplicar los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y de Uso de Suelo donde existan, especialmente en los municipios que presentan mayor vulnerabilidad, ya que son los que presentan mayor población asentada en zonas de alto riesgo.
- Crear un reglamento para ordenamiento urbano y de usos de suelo en los municipios donde no se cuente con él.
- Crear un reglamento para ordenamiento urbano y de usos de suelo en los municipios donde no se cuente con él.
- Reubicar en zonas altas a la población asentada en los cauces de ríos y arroyos.
- Verificar que todos los proyectos ejecutivos de obras garanticen su correcto funcionamiento, con la finalidad de apoyar la planeación del uso del suelo, de obras viales y habitacionales.
- No otorgar permiso para nuevos fraccionamientos o urbanizaciones en zonas consideradas de alto riesgo de inundación sin un estudio previo y sin que cuenten con un adecuado sistema de drenaje.

6.1.5 Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones

Si se comunica el riesgo a la población adecuadamente la consecuencia de la inundación puede reducirse notablemente (principalmente en número de víctimas) gracias a la consecución eficaz de los procedimientos de evacuación (Escuder et al., 2010).

Escuder et al. (2010), considera dos grupos de medidas de comunicación: 1) Comunicación general a la población en materia de

riesgo de inundación y 2) Comunicación durante el evento de inundación. El primer grupo consiste en proporcionarle a la población información necesaria para un mejor entendimiento del riesgo existente; es decir, proporcionarle a través de programas de capacitación, conocimiento claro para aumentar el nivel de concientización con el objetivo de alcanzar un mayor grado de responsabilidad pública. El segundo grupo, se centra en el aviso a la población sobre la amenaza de carácter inminente, puede efectuarse de forma directa, a través de la percepción de la amenaza (por ejemplo, por un aumento del nivel del agua en el cauce), o bien indirectamente a partir de otras fuentes como medios de comunicación (radio, televisión, internet, etc.), sistemas de alerta (altavoces, sirenas, etc.), u otros sistemas. Asimismo, la población debe conocer los procesos de evacuación.

Para transferir la información mencionada anteriormente, se deben desarrollar programas de capacitación dirigidos a dos grupos de población: uno que incluye a la población con marginación alta y el otro considerando marginación media y baja.

Pero además, para que un plan de comunicación resulte eficaz se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Hacer de la comunicación una herramienta de educación, concientización y generación de capacidades de la población para la GIC.
- Establecer mecanismos para manejar la información, incluyendo a todos los actores involucrados, generando confianza y credibilidad entre la población mediante la transmisión de información veraz, constante y oportuna.
- Generar canales de comunicación multidireccional.
- Apoyar la coordinación interinstitucional y de otros actores.
- Hacer del proceso de comunicación una herramienta de retroalimentación y aprendizaje continuo.

El plan de comunicación (Tabla 6.1) debe ser de acuerdo a las fases de la Gestión Integrada de Crecidas (GIC) para establecer con

claridad el tipo y detalle de información que se va a proporcionar.

Tabla 6.1 Contenidos distribuidos por etapas

Previsión	Prevención	Respuesta	Recuperación
Información sobre estudios climatológicos	Condiciones del clima en época de ciclones (mayo a noviembre)	Ocurrencia y evolución de eventos severos	Evaluación de daños
Sistemas de consulta de atlas y mapas de riesgo	Planes, programas y guías de la GIC	Rutas de evacuación, albergues, servicios de emergencia	Declaratoria de desastres y condiciones de acceso al FONDEN

Se presenta una propuesta de contenidos, fuentes de información (emisores-transmisores) y audiencia como un instrumento de planeación para el diseño del plan de comunicación dirigido a los organismos de

cuenca o a cualquier otro actor interesado en participar en la GIC. Se presenta por fase y cumpliendo con los objetivos planteados (Tabla 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5).

Tabla 6.2 Propuesta de contenidos durante la previsión

Previsión Análisis de contexto Evaluación de riesgo		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores-Público objetivo
Información, investigaciones y estudios climatológicos y meteorológicos	Servicio Meteorológico Nacional Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)-SEGOB Instituto Mexicano del Transporte (IMT)-SCT Universidades y centros de investigación Redes de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos (REDESclim) - CONACYT Red Universitaria para la Prevención y Atención de Desastres (UNIRED)	Organismos gubernamentales que conforman el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) Unidades y Coordinaciones Estatales y Municipales de Protección Civil Organismos de Cuenca Organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas Medios masivos de comunicación (fuentes que cubren temas hídricos, de protección civil) Público en general
Sistemas de consulta de atlas y mapas de riesgos y vulnerabilidad.	CONAGUA -IMTA Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Referencia: Programa Habitat-SEDESOL	Unidades y Coordinaciones Estatales y Municipales de Protección Civil Organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas
Métodos para el diagnóstico de riesgos y vulnerabilidades	CENAPRED SINAPROC SEDESOL	(REDESclim) UNIRED
Protocolos para la realización de simulacros	SEDENA CENAPRED	Asociaciones ciudadanas en zonas de riesgo
Buenas prácticas en el manejo integral de riesgos hídricos	Referencia: Manuales internacionales REDESclim – CONACYT	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil Organizaciones no gubernamentales

Previsión Análisis de contexto Evaluación de riesgo		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores-Público objetivo
Lecciones aprendidas sobre proceso comunicativo en el manejo integral de riesgos hídricos	UNIRED Evaluación de la propia experiencia	tales especializadas Organizaciones y comités ciudadanos

Tabla 6.3 Propuesta de contenidos durante la prevención

Previsión Difusión de programas y planes Educación Desarrollo de capacidades		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – Publico objetivo
Condiciones del clima, especialmente durante la época de ciclones (mayo a noviembre) Ocurrencia y evolución de eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos	Servicio Meteorológico Nacional Subdirección de Meteorología de SEGOB CONAGUA CENAPRED	SINAPROC Medios masivos de comunicación Público en general Población en zonas de riesgo
Alertas tempranas	Sistemas de Alerta Hidrometeorológica (SAH)	Población en zonas de riesgo
Mapas de riesgo por estado, región, municipio y comunidad, en su caso. Planes, programas, protocolos y guías sobre manejo de riesgos y contingencias hídricas Información de medidas, infraestructura, instalaciones para el manejo de riesgos para la fase de respuesta por estado, región, municipio y comunidad y por sector (salud, educación, vivienda, comunicaciones, alimentación)	CONAGUA – IMTA – Organismos de Cuenca CENAPRED Unidades y Coordinaciones Estatales y Municipales de Protección Civil Autoridades locales	Autoridades locales en zonas de riesgo Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo Asociaciones y organizaciones de actividades económicas en zonas de riesgo Población en zonas altas, medias y planicies de las cuencas Población en zonas de riesgo Organizaciones no gubernamentales especializadas Público en general
Cursos y materiales de capacitación para el manejo integral de riesgos hídricos	CENAPRED SINAPROC ONGs especializadas en MIRH Manuales internacionales	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil Organizaciones y comités ciudadanos
Ventajas y beneficios de las medidas y acciones de prevención y mitigación de riesgos en el futuro	Referencia: Manuales internacionales	Asociaciones y organizaciones de actividades económicas Organizaciones no gubernamentales especializadas Responsables de programación de radio, radios comunitarias, prensa y revistas de medios de comunicación locales de zonas de riesgo. Periodistas y reporteros de medios de comunicación en zonas de riesgo
Cultura de prevención y autoprotección frente a los riesgos hídricos	CONAGUA CENAPRED	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil

Previsión Difusión de programas y planes Educación Desarrollo de capacidades		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – Público objetivo
cos.	SINAPROC ONGs especializadas en MIRH Ref: Manuales internacionales	Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo Asociaciones y organizaciones de actividades económicas Población en zonas altas, medias y planicies de las cuencas Población abierta en zonas de riesgo Organizaciones no gubernamentales especializadas Público en general
Reglas y códigos de ética asociados a la GIRH Código de comportamiento ético en el manejo y divulgación de información en situación de riesgos hídricos.	Ref: Manuales internacionales	Público en general Medios de comunicación
Guía de recursos para la MIRH y sus medios de acceso	Ref.: Manuales internacionales Este documento	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil ONGs especializadas en la MIRH
Percepción de la población en zonas de riesgo sobre los programas de prevención y recuperación (<i>Metodología y canales de comunicación</i>)	Población en zonas en riesgo	SINAPROC y otros organismos que desarrollan programas CENAPRED Unidades Estatales y Municipales Autoridades locales

Tabla 6.4 Propuesta de contenidos durante la respuesta

Respuesta Preparación Respuesta Rehabilitación		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – Público objetivo
Ocurrencia y evolución de eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos Evolución de las alertas (semáforo)	Servicio Meteorológico Nacional CONAGUA Subdirección de Meteorología (SEGOB) CENAPRED Sistemas de Alerta Hidrometeorológica (SAH)	Organismos del SINAPROC Coordinaciones y Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil Autoridades locales Medios masivos de comunicación Población en zonas de riesgo Público en general
Rutas de evacuación y ubicación de instalaciones y servicios de emergencia. Medidas para salvaguardar: la vida y la salud, el patrimonio familiar, productivo y comunitario. Mecanismos de seguridad establecidos.	Unidades Municipales de Protección Civil Autoridades locales SEDENA (Plan DNIII-E) SINAPROC Jurisdicciones sanitarias de la Secretaría de Salud Centros de Salud	Población en zonas siniestradas Organizaciones y comités en zonas afectadas Asociaciones y organizaciones de actividades económicas Medios de comunicación locales y comunitarios Medios masivos de comunicación

Respuesta Preparación Respuesta Rehabilitación		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – Público objetivo
Zonas siniestradas y de riesgo inminente. Estado de la infraestructura (vías de comunicación) y servicios básicos (agua entubada y potable, alcantarillado, energía eléctrica) afectadas por el evento hidrometeorológico. Condiciones sanitarias y riesgos de epidemias, enfermedades y condiciones de riesgo ambiental.		
Medidas de autoprotección personal, familiar y comunitaria Valores de tranquilidad, solidaridad, acción colectiva y honestidad	CENAPRED Unidades Municipales de Protección Civil	Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo Asociaciones y organizaciones de actividades económicas en zonas de riesgo Población abierta en zonas de riesgo Organizaciones no gubernamentales especializadas Público en general Medios de comunicación locales y comunitarios Medios de comunicación masiva
Mecanismos y fuentes de información confiable.	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil Autoridades locales SEDENA – PLAN DNIIE Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil	Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo Asociaciones y organizaciones de actividades económicas en zonas de riesgo Público en general Población en zonas siniestradas Medios de comunicación locales y comunitarios Medios masivos de comunicación
Mecanismos y redes de comunicación operando y alternativos en caso de interrupción eléctrica, telefónica, etc.	Autoridades locales Organizaciones no gubernamentales especializadas	Población en zonas siniestradas Medios de comunicación locales y comunitarios
Necesidades y requerimientos de la población en zonas siniestradas <i>Metodología y canales de comunicación.</i>	Población en zonas siniestradas	Unidades Municipales y Estatales de Protección Civil zonas siniestradas. Gobierno del Estado de zonas siniestradas Gobierno Municipal de zonas siniestradas

Tabla 6.5 Propuesta de contenidos durante la recuperación

Recuperación Recuperación Reducción del riesgo Mejora de políticas de desarrollo		
Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores –Público objetivo
Declaratoria de desastres y condiciones de acceso a los recursos del FONDEN y del FOPREDEN	Dirección General del Fondo de Desastres Naturales (SEGOB) Diario Oficial de la Federación. Reglas de Operación del FONDEN y del FOPREDEN	Gobernadores de los Estados Presidentes Municipales Población en zonas siniestradas Medios de comunicación
Evaluación de daños y necesidades de corto, mediano y largo plazo para la recuperación y reducción del riesgo	SINAPROC Coordinaciones y Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil SEDENA – PLAN DN-III-E	Gobernadores de los Estados Presidentes Municipales Población en zonas siniestradas Medios de comunicación
Fondos para la prevención de riesgos y reducción de vulnerabilidad	Dirección General del Fondo de Desastres Naturales (SEGOB) Referencia: FONDEN y FOPREDEN	Gobiernos Estatales y Municipales Organizaciones y comités ciudadanos
Programas para la reconversión productiva y la adquisición de seguros agrícolas (aseguramiento)	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Gobiernos Estatales y Municipales Asociaciones y organizaciones ligadas a actividades productivas agropecuarias y pesqueras
Programas de restauración y preservación de las cuencas, a fin de reducir los riesgos y posibles afectaciones	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR – SEMARNAT)	Gobiernos Estatales y Municipales Organizaciones y comités ciudadanos ONG especializadas en temas ambientales Asociaciones y organizaciones ligadas a actividades productivas forestales y agrícolas.
Programas para la disminución de riesgos y/o reubicación de asentamientos humanos, ubicados en zonas de riesgo	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (SEDESOL)	Gobiernos Municipales Organizaciones y comités ciudadanos Población en zonas de riesgo
Medidas de recuperación que evitan reproducir el riesgo por contingencias hídricas. Medidas para la asimilación de los daños y aceptación de los cambios necesarios.	Dirección General del Fondo de Desastres Naturales (SEGOB) Referencia: FONDEN y FOPREDEN Organismos de Cuenca (CONAGUA)	Gobiernos Municipales Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo Población en zonas siniestradas
Percepción de la población sobre los mecanismos y contenidos de la comunicación en el manejo integral de riesgos hídricos Evaluación del proceso comunicativo	Organizaciones y comités ciudadanos en zonas de riesgo y en zonas siniestradas Población de zonas en riesgo y en zonas siniestradas	SINAPROC CENAPRED Organismos de cuenca Unidades Municipales y Estatales de Protección Civil zonas siniestradas. Organizaciones no gubernamentales especializadas

Una vez que se han definido los objetivos, la población destinataria y los contenidos, es necesario determinar cómo se va a comuni-

car la información y/o los mensajes seleccionados (Tabla 6.6).

Tabla 6.6 Propuesta de contenidos durante la recuperación

Medios	Recursos
Televisión: cadenas nacionales y estatales	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cortometrajes Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Telenovelas
Radiodifusoras: cadenas nacionales, estatales y radio comunitaria	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Radionovelas
Prensa: periódicos nacionales, estatales y locales	Boletines informativos Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Suplementos científicos y culturales Cartones y otros gráficos (fotografías)
Revistas: Temáticas (culturales, científicas, de instituciones públicas)	Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Historietas y otros materiales gráficos
Medios electrónicos: páginas, portales, redes sociales, blogs, twitter, facebook	Boletines informativos Ligas a recursos sobre el GIC de: instituciones públicas, universidades, centros de investigación, organismos civiles especializados Cápsulas informativas y educativas (auditivas, visuales, audiovisuales y gráficas) Medios interactivos para intercambio de información y opiniones (instituciones-sociedad) Comunicación interinstitucional vía correo electrónico (grupos y redes)
Telefonía fija y celular	Centros informativos y líneas de emergencia Redes de comunicación interpersonal en momentos de emergencia Mensajes de texto (informativos y educativos) dirigidos a usuarios de la telefonía celular
Espectaculares, vallas y carteles fijos y móviles	Mensajes informativos y educativos Campañas y lemas
Impresos: folletos, carteles, trípticos, manuales, guías, calcomanías, artículos promocionales, papelería en documentos públicos y privados (facturas, recibos, etc.)	Difusión de información específica (programas institucionales asociados a el GIC) Materiales educativos y de generación de capacidades Campañas y lemas
Perifoneo, pizarrones informativos, vocería, mensajería, comunicación interpersonal	Boletines informativos Intercambio de información en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal
Radios de onda corta, intercomunicadores, mensajería	Mensajes orales en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal

6.1.6 Medidas consideradas para promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes

Debido a la recurrencia de afectaciones identificadas en la zona, se considera una acción pertinente el uso de seguros para la protección de bienes y vidas que están en riesgo debido a los fenómenos meteorológicos. Por lo cual se propone realizar campañas de difusión de las posibles pérdidas que se producirían en la zona así como los beneficios que se tienen al tener los bienes asegurados. Por lo tanto es importante:

- Realizar estudios sociales que den una pauta del grado de aceptación de la población con respecto al tema.
- Realizar material de difusión que dé a conocer la lista de seguros disponibles que existen en la zona así como los datos básicos que se requieren para la contratación de un seguro.
- Establecer mecanismos de difusión a través de los cuales se le haga llegar a la población el material correspondiente al uso de seguros.

Por otra parte, las indemnizaciones se emplean para compensar las pérdidas no cubiertas por los seguros. El sistema para la asignación de indemnizaciones se basa en la contribución solidaria y el voluntariado, así como en la asistencia procedente del gobierno central y de la ayuda internacional (Escuder et al., 2010).

Ambos mecanismos deben planearse con anterioridad a la inundación para facilitar el restablecimiento del empleo, ayudar a las víctimas a reparar los daños producidos y recuperar su vida normal tras la inundación (Escuder et al., 2010).

En esta medida también se propone manejar dos grupos de población: uno que incluye a la población con marginación alta y el otro considerando marginación media y baja. Asimismo, se propone que el seguro para el primer grupo lo absorba el gobierno estatal y para el segundo, la población en general. El

tipo de seguro que puede resultar atractivo es aquel que permita recuperar en lo posible y de manera rápida los bienes materiales (menaje de casa) perdidos durante la inundación.

6.1.7 Medidas de operación de embalses aguas arriba

Para evitar que las condiciones de escasez y exceso de agua en la cuenca piloto puedan afectar los volúmenes de almacenamiento de las presas y limitar las actividades productivas se considera conveniente establecer políticas de operación en la Presa Madín y Vaso del Cristo.

Para esto, se promoverá el trabajo coordinado con instituciones de educación superior y centros de investigación para estudiar, mediante modelos de operación óptima de embalses, las mejores políticas a aplicar.

Asimismo, es importante realizar estudios técnicos y batimétricos que permitan conocer el estado de las presas y priorizar los trabajos a realizar para garantizar su buen funcionamiento.

6.1.8 Medias para mejorar la gestión de crecidas

Este tipo de medidas intenta lograr una mejora en la comunicación que existe entre diferentes organizaciones y actores con un papel de relevancia en la gestión del riesgo de inundación, permitiendo que la participación de los actores sea eficaz y efectiva respetando la sustentabilidad del medio ambiente.

Para el caso de la región, es importante establecer las funciones que le corresponden a cada actor involucrado antes, durante y después de una inundación, para ello se debe:

- Implementar una coordinación permanente de instituciones: sectorial (Secretarías), jurisdiccional (Federal, Estatal y Municipal) e institucional (CONAGUA, CENAPRED, Academia, etc.)
- Asegurar la participación activa de todos los actores sociales involucrados

- Definir responsabilidades de las instituciones y de la sociedad, evitando la duplicidad de recursos humanos y financieros
- Definir procedimientos para la toma de decisiones
- Hacer cumplir las leyes y reglamentos en cuanto a lo establecido para ordenamiento territorial y la ocupación de zonas inundables.
- Establecer códigos de construcción apropiados
- Definir políticas públicas que no favorezcan la ocupación de sitios inundables
- Utilizar sitios inundables en actividades turísticas, productivas (agrícolas, acuícolas, etc.)

6.2 Medidas estructurales

Las acciones estructurales consisten en obras que deben ser planeadas y diseñadas cuidadosamente, y que usualmente son construidas por dependencias gubernamentales ya que requieren de fuertes inversiones para su realización y conservación.

6.2.1 Obras de control de avenidas y drenaje pluvial

Estas acciones consisten en la construcción de obras que interfieren directamente con el agua de lluvia o con la que escurre por los ríos, para impedir su paso, confinarla, encauzarla, almacenarla o modificar su velocidad de desplazamiento y caudales.

Las obras que pueden ser construidas para reducir inundaciones causadas por el desbordamiento de los ríos son:

- Bordos perimetrales* a poblaciones o construcciones de importancia.
- Bordos longitudinales* a lo largo de una o ambos márgenes de un río.
- Muros longitudinales* a lo largo de una o ambos márgenes del río.
- Desvíos permanentes por medio de cauces de alivio*, en que el agua es dirigida

hacia otros cauces, lagunas costeras o directamente al mar, y no retorna al río.

- Desvíos temporales a lagunas o zonas bajas de la planicie de inundación*. El agua retorna al río cuando disminuyen los gastos de la avenida.
- Corte de meandros o rectificaciones*. Incrementan la pendiente del río y por tanto su capacidad de conducción hidráulica.
- Presas de almacenamiento*. Pueden ser una o varias escalonadas.
- Presas rompe-picos*. Generalmente se construyen varias escalonadas.
- Presas para retener azolves*. No afectan los hidrogramas pero evitan el azolvamiento de otros cauces y por tanto la pérdida de su capacidad hidráulica.
- Remoción de la vegetación*. Principalmente en los cauces de avenidas limitados por bordos longitudinales. Es muy útil también lo largo de los cauces de alivio.
- Degrado del cauce y demolición de obstáculos*.
- Reforestación de la cuenca*. Retarda el tiempo de concentración y disminuye el coeficiente de escurrimiento, y además, reduce la aportación de sedimentos a los cauces.
- Canalización o entubamiento de un cauce*. Se utiliza en los tramos en que los arroyos o ríos cruzan poblaciones o ciudades.

Las obras antes mencionadas se pueden agrupar en:

- De regulación*. Reducen el gasto máximo de la avenida y en ocasiones el volumen. Dentro de esta clasificación están las *presas de almacenamiento* y las *rompe-picos*. Las presas para retención de azolve se consideran únicamente cuando forman un almacenamiento cuyo volumen es del mismo orden de magnitud de la avenida.

- b. *De desvío.* Permiten extraer del cauce en cierto volumen del hidrograma. Ejemplo de ellos son los *desvíos permanentes* (el agua extraída no retorna al río) y *temporales* (el agua extraída retorna al río después de pasar la avenida).
- c. *De mejoramiento hidráulico.* Son aquellas que permiten incrementar la capacidad de conducción de los cauces ya sea el principal o el de avenidas. Dentro de este grupo están: *Corte de meandros y rectificaciones* (permiten el incremento de la pendiente y del área hidráulica, esto último por efecto de la erosión del fondo), *dragado del cauce principal* y *demolición de obstáculos* (incrementan el área hidráulica), *remoción de la vegetación* (disminuyen considerablemente las pérdidas de carga), *canalizaciones y entubamientos* (aumentan la pendiente y reducen las pérdidas de fricción), y por último, *la reforestación de la cuenca y las presas para retener azolves* (evitan la pérdida de área hidráulica por azolvamiento de los cauces).
- d. *De contención.* Forman una frontera que limita las zonas que serán inundadas. En este grupo se incluyen los *bordos perimetrales y longitudinales*, y los *muros longitudinales*. Estos últimos se utilizan en sustitución de los bordos donde no hay espacio para construirlos.

Los bordos perimetrales, longitudinales, muros, desvíos permanentes y presas de almacenamiento son las acciones más utilizadas, y de éstas, las dos últimas las más efectivas, ya que disminuyen el gasto máximo de la avenida en todo el tramo del río agua debajo de ellas.

Las presas rompe-picos se utilizan en arroyos o torrentes cuyas avenidas de diseño son pequeñas; su efecto se pierde en cuanto esas corrientes se unen unas a otras. Los desvíos temporales son muy recomendables cuando los hidrogramas de la avenida de diseño son esbeltos, las zonas a las que se desvía tienen una gran capacidad de almacenamiento o se pueden construir varios des-

víos a lo largo de un tramo de río. Por otra parte, el corte de meandros, rectificaciones, dragados y destrucción de obstáculos tienen un efecto local, que en ocasiones puede ser muy efectivo. La reforestación de obstáculos tiene un efecto local, que en ocasiones puede ser muy efectivo. La reforestación de cuencas es una de las acciones que más tiempo requiere para ser implantada y en ocasiones se necesita llevar a cabo en grandes extensiones para que sea efectiva, lo cual exige de una organización y coordinación gubernamental eficiente y de grandes inversiones. Además, se contraponen frecuentemente con otros usos del suelo. Por último, las presas para retener azolves que se constituyen en los pequeños afluentes no alteran propiamente la magnitud de la avenida, pero sí evitan o retardan el azolvamiento de los cauces aguas debajo de ellos. Si no se impide ese azolvamiento, los cauces pierden capacidad hidráulica y su desbordamiento se inicia con gastos menores.

Únicamente en situaciones muy particulares una sola de las acciones señaladas resuelve completamente el control de las inundaciones de una zona en particular. Cuando se desean proteger grandes extensiones, siempre se requiere de la combinación adecuada y afortunada de dos o más de las acciones señaladas.

Las acciones estructurales pueden llegar a evitar totalmente los desbordamientos de un río, e igualmente evitar que la zona protegida se inunde por lluvia, al construir un buen drenaje. La principal desventaja de este tipo de acciones es su costo, el que por ser elevado no puede siempre ser cubierto en la medida necesaria, aun cuando el beneficio que se logra sobrepase el costo de las obras de protección. El costo inicial de las medidas depende de muchos factores entre los que destacan: el tipo de obra, las condiciones geográficas y topográficas de la zona de construcción y el periodo de retorno de la avenida para la que se desea proteger un área determinada.

Otro aspecto fundamental que debe ser tenido en mente al construir obras para el

control de inundaciones es el hecho de que las personas protegidas se consideran seguras, por lo que se descuidan y no toman las medidas necesarias para evitar ser dañadas en sí mismas o en sus propiedades. Por ello, es preferible no hacer obra alguna, que hacerla sin los estudios previos adecuados y con los medios económicos que garanticen una construcción segura, incluida su continua y eficaz conservación.

6.2.2 Medidas de restauración fluvial

La restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas tiene la finalidad de reducir la erosión y favorecer la infiltración. Para poder lograrlo se deben tomar acciones tales como:

- Realizar estudios que identifiquen los factores de alteración natural o de origen humano responsables de la degradación de la estructura y funciones del ecosistema fluvial o del deterioro de su capacidad de recuperación. Y con ello eliminar aquellas actividades causantes del problema.

- Realizar estudios de la morfología y dinámica fluvial del río para obtener un análisis cuantitativo de los problemas específicos existentes en el río.
- Implementar un programa de equipamiento a las brigadas para que cuenten con equipos de desagüe.

La pérdida o destrucción de la vegetación y cobertura vegetal de una cuenca pueden provocar el incremento de sedimentos en el río lo que cambia las condiciones de estabilidad del mismo, reduciendo la capacidad hidráulica de las corrientes y por ende el desbordamiento del mismo. Por ello se proponen medidas como:

6.2.3 Medidas de mejora del drenaje natural en las zonas de inundación

En los casos en los que la restauración no es suficiente, el drenaje natural es insuficiente, y el drenaje transversal e infraestructuras obstaculizan el flujo, y en donde se requiera mejora del drenaje, se aplicarán medidas de rehabilitación para evitar la acumulación de agua y posibles inundaciones.



7. Predimensionamiento y estimación preliminar del costo de las medidas del programa y su financiamiento

El costo preliminar de las medidas o acciones sigue la siguiente metodología:

- Estimar las dimensiones de las obras de infraestructura.
- Estimar los tiempos operacionales de las acciones no estructurales.
- Con apoyo del OC estimar los costos paramétricos ($\$/m^2$, $\$/m^3$, $\$/km$, $\$/hab$ protegido), estos pueden ser basados en los costos totales de los proyectos contemplados en los OC que ya cuenten con un costo y dimensiones, tabuladores de CONAGUA o de no contarse con ninguna de las dos opciones anteriores se podrán utilizar los costos paramétricos de páginas similares a las siguientes:

<http://www.cmicpuebla.org.mx/gestor/segcio-nes/descargables/archivos/45M2%20VALUADOR%202013.pdf>

<http://neodata.mx/page/costos-parametricos>

- Determinar los índices de precios actuales y precios anteriores. Los índices de precios anteriores serán de acuerdo al año del costo paramétrico.
- Aplicar el factor de capacidad-costo, determinar en conjunto con el OC. Para proyectos de edificación es representativo usar 0.7.
- Aplicar el factor de regionalización con respecto a la zona centro.
- Utilizar la siguiente expresión.

$$C_{cp} = (C_p D) (I_2 / I_1) (Q_2 / Q_1)^X R$$

Dónde:

- C_p = Costo paramétrico
 - D = Dimensión a costear
 - I_2 = Índice de precio actual
 - I_1 = Índice de precio anterior
 - Q_2 = Capacidad del nuevo proyecto
 - Q_1 = Capacidad del proyecto anterior
 - X = Factor capacidad-costo para un determinado tipo de trabajo. Para edificación es representativo usar 0.7.
 - R = Factor de regionalización (diferencia relativa % con respecto a los costos del centro)
 - C_{cp} = Costo de construcción preliminar
- Aplicar al costo paramétrico del 1 al 5% para obtener un costo por estudios. Con la suma de los costos por estudios más los costos preliminares se obtendrán los costos preliminares totales.
 - Finalmente se aplicará a los costos preliminares del 1 al 10% para obtener el costo por operación y mantenimiento.

También se puede consultar el libro Costos Paramétricos del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos.

https://www.imic.com.mx/costos_parametricos_para_valuadores_proyectistas.php

Las medidas estructurales tienen los siguientes costos preliminares:

Tabla 7.1 Costos preliminares de las medidas estructurales

Tipo de obra	Unidad	Costo unitario 2013
Albergue (3 días).	Fam	\$322.70
Bordo de Protección	Km	\$3,036,614.03
Bordo de protección (cable concreto)	Km	\$58,529,131.91
Bordo de Protección (enrocamiento)	Km	\$35,930,046.47
Bordo de Protección (gaviones 0.3m espesor)	Km	\$6,336,530.01
Bordo de Protección (gaviones 0.5m espesor)	Km	\$19,832,083.95
Bordo de Protección (gaviones 1m espesor)	Km	\$11,173,682.32
Bordo de protección (Geotextil)	Km	\$39,019,421.27
Canalización	Km	\$32,955,815.47
Construcción de casas habitación	Casas	\$349,587.89
Costo social por cambio de actividad de las familias albergadas.	Fam	\$242.02
Desazolve de Cauce	Km	\$870,835.02
Encauzamiento	Km	\$13,756,277.88
Gaviones	M3	\$1,134.24
Laguna de regulación	M3	\$239.37
Limpieza en vialidades	Km	\$53,782.75
Mantenimiento de Bordos	Km	\$665,763.36
Mantenimiento y conservación de cauce	Km	\$1,609,294.41
Muros de contención	Km	\$12,577,354.33
Presas (Concreto)	Hm3	\$14,222,838.80
Presas (materiales graduados)	Hm3	\$13,181,611.48
Presas almacenamiento	Pza.	\$239,036,936.86
Presas control de avenidas	Pza.	\$529,871,969.36
Presas Rompepicos	M3	\$1,275,815.78
Protección Marginal	Km	\$4,681,153.76
	M2	\$1,245.90
Rectificación de Cauce	Km	\$9,126,890.63
Rectificación de cauce (Gaviones)	Km	\$9,971,822.61
Rectificación de Cauce (muros de mampostería)	Km	\$16,237,069.06
Reparación y limpieza de viviendas (costo cubierto por el gobierno)	Viv	\$16,134.83
Reparación y limpieza de viviendas (costo cubierto por los afectados)	Viv	\$6,453.93
Restitución de capa asfáltica, base y sub base	Km	\$699,175.78
Reubicación de viviendas	Viv	\$190.82
Tanque regulador	M3	\$181.31

Los costos de las medidas no estructurales se muestran a continuación:

Tabla 7.2 Costos estimados por proyecto

Medida	Canti- dad	Costo (\$)	Costo total unitario (\$)	Fuente
Sistema de identificación de riesgos de desastre en México (regional) (US\$ 500,000)	13	500,000	38,461.54	Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006
Campaña de difusión y preparación de la población (US\$ 1,200,000)	1	15,600,000	15,600,000	Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2007
Campaña Nacional de Capacitación y Preparación de la Población (US\$ 700,000)	1	9,100,000	9,100,000	Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2008
Mapas de riesgo por inundaciones (US\$ 4,627,000)	20	4,627,000	231,350	Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2009
Sistemas de Alerta Hidrometeorológica (US \$ 8,700,000)	20	113,100,000	5,655,000	Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2010



8. Programación de acciones a corto, mediano y largo plazos

Con los resultados obtenidos y las propuestas realizadas para disminuir los daños que podrían ocasionar los fenómenos meteorológicos en zonas identificadas en riesgo de inundación, a continuación

se establece un programa de implementación de medidas tanto no estructurales como estructurales en el tiempo y su respectiva programación de inversiones para el periodo 2013–2018.

8.1 Medidas no estructurales

Tabla 8.1 Programación de medidas no estructurales, proyectos del Programa Hídrico Regional 2030

Nombre del proyecto	Descripción	Fase de proyecto	Tiempo de ejecución (años)	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Estado	Municipio	Localidad	Cuenca	Costo total (millones de pesos)
Caracterización y diagnóstico de la cuenca del Oriente (Río San Juan Teotihuacán), Estado de México	Una Caracterización y diagnóstico de las microcuencas del Oriente (Río San Juan Teotihuacán), Estado de México	Estudio	1	2014	2014	Estado de México	Teotihuacán	San Juan Teotihuacán	Texcoco	\$1.56
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Plantas de Bombeo y Rebombeo y Otros. Nivelación de Bancos de Nivel de la Ciudad de México.	Estudio	1	2014	2014	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$3.33

Tabla 8.2 Acciones prioritarias para el 2014 de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de Conagua

Ubicación	Descripción	Costo (\$)
DF	Adquisición de maquinaria, equipo, personal y material para atención de contingencias.	104,830,000
Río Cuautitlán	Estudios básicos, de factibilidad, costo-beneficio, impacto ambiental, anteproyecto y proyecto ejecutivo para detectar las obras que se requieren en el río Cuautitlán, Estado de México.	10,000,000
Río Hondo	Estudios básicos, de factibilidad, costo-beneficio, impacto ambiental, anteproyecto y proyecto ejecutivo para detectar las obras que se requieren en el río Hondo, Estado de México.	8,000,000
Texcoco	Adquisición de maquinaria, equipo, personal y material para atención de contingencias.	52,527,302
Vasos Fresnos y Carretas	Análisis de riesgos en bordos perimetrales de los vasos de regulación Fresnos y Carretas del sistema de drenaje superficial	6,000,000
Varios	Evaluación de riesgos estructurales en bordos del sistema de drenaje superficial y proyectos ejecutivos de reforzamiento.	9,000,000

Tabla 8.3 Estaciones hidrometeorológicas para rehabilitación y adquisición, DL Hidalgo

Estacion	Tipo	Sa	Oc	Mpio	Edo	Rh	Cuenca	Subcuenca	Costo de obra civil (\$)	Costo de instrumentos y equipo (\$)
Acayuca	T	P	Avm	Zapotlán de Juárez	Hgo.	26	R. Tula	R. Avenidas	50,000	600,000
Epazoyucan	T	P	Avm	Epazoyucan	Hgo.	26	R. Tula	R. Avenidas	50,000	600,000
Zimapan	T	P	Avm	Zimapan	Hgo.	26	R. Tula	R. Tula	50,000	600,000
La mora	T	P	Avm	Apaxco	Mex.	26	R. Tula	R. Salado	50,000	600,000
								Subtotal	200,000	2,400,000
								Total		2,600,000

Tabla 8.4 Acciones prioritarias para el 2014 del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México

Entidad federativa	Obras prioritarias	Inversión requerida (\$)
Rehabilitación y mantenimiento de estaciones de monitoreo hidrológico y meteorológico		
Distrito Federal México Hidalgo	Rehabilitación y mantenimiento de 16 estaciones climatológicas en la cuenca del valle de México.	2,900,000
Distrito Federal México Hidalgo Tlaxcala	Mantenimiento preventivo y correctivo en 34 estaciones meteorológicas automáticas ubicadas en el valle de México.	2,250,000
	Subtotal	5,150,000
Estudios técnicos y proyectos ejecutivos		
Distrito Federal México Hidalgo	Modelación hidrológica, hidráulica en 2 niveles y calibración del sistema hidrológico para la elaboración de reglas expertas del sistema de drenaje del valle de México.	10,500,000
México Hidalgo	Instrumentación y seguimiento geotécnico de estructuras del valle de México	15,000,000
Distrito Federal México Hidalgo	Estandarización de protocolos de observación, registro y validación de variables hidrometeorológicas (banco único de información)	12,000,000
México	Evaluación de la capacidad de regulación de las presas del poniente del valle de México	13,000,000

Entidad federativa	Obras prioritarias	Inversión requerida (\$)
México	Diagnóstico y proyecto ejecutivo de rehabilitación de los túneles de Tequixquiac	15,000,000
Distrito Federal México Hidalgo Tlaxcala	Programa nacional de prevención ante contingencias hidráulicas (pronach) 2a etapa año 2014	3,000,000
Distrito Federal México Hidalgo	Programa piloto de alerta para el control y manejo de los escurrimientos pluviales en las zonas urbanas del valle de México.	15,000,000
	Subtotal	83,500,000
Instrumentación hidrometeorológica		
Distrito Federal México Hidalgo	Automatización, ampliación y mantenimiento de redes hidrometeorológicas con telemetría satelital en la región xiii valle de México	14,500,000
	Total	103,150,000

8.2 Medidas estructurales

Tabla 8.5 Programación de medidas estructurales, proyectos del Programa Hídrico Regional 2030

Nombre del proyecto	Descripción	Fase de proyecto	Tiempo de ejecución (años)	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Estado	Municipio	Localidad	Cuenca	Costo total (millones de pesos)
Colector semi-profundo, municipio de Chimalhuacán	Construcción del colector semiprofundo "Chimalhuacán"	Estudio	1	2016	2017	Estado de México	Chimalhuacán	Cabecera Municipal	Texcoco	\$70.00
Embovedado del Canal Barranca Chiapas, municipio de Coacalco	Construcción del Entubamiento y/o Embovedado del Canal Barranca Chiapas	Estudio	1	2014	2015	Estado de México	Coacalco	Cabecera Municipal	Ciudad de México	\$20.00
Obra hidráulica en la Barranca La Estrella, para el desalojo de las aguas pluviales	Obra hidráulica en la Barranca La Estrella, para el desalojo de las aguas pluviales y	Estudio	1	2014	2015	Estado de México	Zumpango	San José de La Loma y San Juan Zitlaltepec.	Río de las Avenidas Pachuca	\$8.94

Nombre del proyecto	Descripción	Fase de proyecto	Tiempo de ejecución (años)	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Estado	Municipio	Localidad	Cuenca	Costo total (millones de pesos)
les y residuales, en San José La Loma y San Juan Zitlaltepec, municipio de Zumpahuacán	residuales, en San José La Loma y San Juan Zitlaltepec.									
Control de azolve y avenidas, municipio de Ixtapaluca	Control de azolve y avenidas	Estudio	1	2015	2016	Estado de México	Ixtapaluca	Cabecera Municipal	Río La Compañía	\$10.00
Encajonamiento del Río de la Compañía en su tramo crítico (6 km.).	Construcción del encajonamiento del Río de la Compañía en su tramo crítico (6 km.).	Estudio	1	2017	2018	Estado de México	Valle de Chalco Solidaridad	Cabecera Municipal	Río la Compañía	\$100.00
Planta de Bombeo Pluvial de Tezoyuca hacia el Municipio de Acolman	Construcción de colector y Planta de Bombeo Pluvial de Tezoyuca hacia el Municipio de Acolman	Estudio	1	2017	2018	Estado de México	Acolman	Cabecera Municipal	Texcoco	\$16.00
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Emisor Poniente II.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$708.33
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Interceptor John F. Kennedy.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$208.33
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Interceptor Norte.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$636.50

Nombre del proyecto	Descripción	Fase de proyecto	Tiempo de ejecución (años)	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Estado	Municipio	Localidad	Cuenca	Costo total (millones de pesos)
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Interceptor Poniente II.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$276.67
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Interceptor Río de La Compañía.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$869.25
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Pról. Interceptor Central (Ramal Sur).	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$231.48
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Prolongación Semiprofundo Canal Nacional - Canal Chalco.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$126.67
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Semiprofundo Canal General.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$366.67
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Ampliación de drenaje profundo y semiprofundo. Semiprofundo Churubusco - Río de los Remedios.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$500.00
Proyectos Metropolitanos.	Ampliación de drenaje profundo	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$93.33

Nombre del proyecto	Descripción	Fase de proyecto	Tiempo de ejecución (años)	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Estado	Municipio	Localidad	Cuenca	Costo total (millones de pesos)
Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	y semiprofundo. Semiprofundo Indios Verdes.									
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Rehabilitación de drenaje profundo y semiprofundo. Emisor Central y obras complementarias.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$106.33
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Rehabilitación de drenaje profundo y semiprofundo. Interceptor Poniente.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$53.33
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Rehabilitación de drenaje profundo y semiprofundo. Semiprofundo Gran Canal.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$14.67
Proyectos Metropolitanos. Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario.	Rehabilitación de drenaje profundo y semiprofundo. Semiprofundo Obrero Mundial.	Construcción	7	2016	2022	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$13.33
Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario. Sistema de Drenaje Superficial.	Rehabilitación de Presas, Represas y Barrancas	Construcción	13	2014	2026	Distrito_Federal	Cuauhtémoc	Centro	Ciudad de México	\$538.80

Tabla 8.6 Acciones prioritarias para el 2014 de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de Conagua

Ubicación	Descripción	Costo (\$)
Tizayuca	Obras de drenaje pluvial	60,000,000
Hacienda de las palmas	Construcción del colector marginal de la barranca las palmas	2,682,590
Barranca la coyotera	Colector marginal barranca la coyotera	3,478,009
Diversas comunidades	Desazolve, formación de bordos de protección	6,500,000
Diversas comunidades	Desazolve y formación de bordos de protección	3,500,000
Río Cuautitlán	Programa Rehabilitación y Obras en el RIO CUAUTITLAN, Estado de México, en 20 km. De longitud	140,000,000
Río Hondo	Rehabilitación y obras en el río Hondo, Estado de México.	130,000,000
Texcoco	Construcción caseta vigilancia y obras complementarias; adquisición de mobiliario, vehículos y radios. Mantenimiento de equipo especializado y del inmueble.	8,000,000
Gran canal	Desazolve del gran canal del desagüe	97,216,000
Poniente	Mantenimiento y rehabilitación pb río hondo	18,400,000
Gran canal	Mantenimiento y rehabilitación pb km 11+600	8,580,000
Gran canal	Suministro e instalación de compuertas en el canal de desfogue y canal de sales	7,500,000
Dren general	Desazolve del cajón del gran canal	92,000,000
Poniente	Desazolve del río hondo de Naucalpan	84,000,000
Dren general	Retiro de basura del Río de la Compañía	3,500,000
Gran canal	Mantenimiento y rehabilitación pb km 18+500	9,350,000
Dren general	Equipamiento y rehabilitación pb's canal general	20,000,000
Poniente	Mantenimiento y rehabilitación captación remedios	3,600,000
Dren general	Mantenimiento pb canal de sales	5,000,000
Poniente	Rehabilitación y mantenimiento del Río Cuautitlán y sus afluentes	7,000,000
Poniente	Rehabilitación y mantenimiento compuertas, sistema eléctrico y campamentos de estructuras hidráulicas	11,000,000
Poniente	Mantenimiento y rehabilitación captación Tlalnepantla	720,000
Dren general	Mantenimiento mecánico compuertas laguna horaria	5,800,000
Gran canal	Mantenimiento y rehabilitación obra de toma gran canal	3,450,000
Dren general	Desazolve del canal de la draga	8,400,000
Dren general	Rectificación del canal general	13,650,000
Dren general	Demolición de muro interceptor túnel río remedios	3,500,000
Todas	Suministro e instalación de equipo de medición y monitoreo a control remoto	60,000,000
Dren general	Desazolve de la laguna horaria y lago Churubusco	190,000,000
Gran canal	Reparación colector 25 de julio	5,250,000
Gran canal	Mantenimiento interceptor oriente	15,000,000
Gran canal	Desazolve del tramo de túnel I3 - I7 i.o.	15,000,000

Ubicación	Descripción	Costo (\$)
Dren general	Reparación bordo Xochiaca	10,000,000
Río Cuautitlán	Proyecto ejecutivo para la rectificación y reforzamiento de bordos del río Cuautitlán entre Puente Grande y la descarga al Emisor Poniente.	4,100,000
Canal de Sales	Proyecto ejecutivo de compuertas sobre el canal de Sales a la altura de su confluencia con el Gran Canal del Desagüe.	1,200,000
Río de la Compañía	Proyecto ejecutivo de canal lateral y estabilización de la falla en el Río de la Compañía.	1,900,000
		1,059,276,599

9. Esquema de seguimiento de la ejecución del programa

El esquema de seguimiento definido a continuación ayuda a dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño de cada uno de los proyectos considerados en el programa, con el objetivo de identificar aquellas áreas en las que el plan requiera cambios y así realizar los cambios correspondientes.

El beneficio de llevar a cabo un esquema de seguimiento radica en que el desempeño del programa se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones con respecto al plan original, para ello se deben:

- Controlar los cambios y recomendar acciones preventivas para anticipar posibles problemas.
- Dar seguimiento a las actividades del programa, comparándolas con el plan original sin perder de vista la línea base desempeño de ejecución del mismo.
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Para lograr que el programa se realice conforme a lo establecido, se propone llevar a cabo el siguiente esquema para dar seguimiento al mismo:

1. *Generación de indicadores (Metas).* Para poder medir el desempeño del programa, cada uno de las acciones incorporadas en él deben tener indicado el alcance, por lo que es necesario asignarle indicadores que ayuden a realizar dicha medición.
2. *Seguimiento y control.* Una vez definido el programa, se debe revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el mismo. Para ello se propone la realización de informes de estado, mediciones del avance y proyecciones con la finalidad de contar con información sobre el

desempeño en lo relativo al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgos.

3. *Control integrado de cambios.* Posteriormente es importante revisar todas las solicitudes de cambios que se vayan generando durante la ejecución del programa, para hacer un análisis de las mismas y aprobarlas o descartarlas, realizando todas las gestiones necesarias.
4. *Verificar el alcance.* Otro punto muy importante para realizar un buen control y seguimiento del programa consiste en formalizar la aceptación de los productos o actividades del que se han completado, con la finalidad de detectar retrasos o acciones pendientes que podrían detener la ejecución del programa.
5. *Controlar el alcance.* Se debe documentar el avance real del programa validándolo con lo programado para conocer la situación en la que se encuentra y gestionar los cambios pertinentes en cuanto al tiempo y los recursos.
6. *Realizar control de calidad.* Otro aspecto muy importante es la evaluación del desempeño del programa, lo que se logra realizando un registro de los resultados y avances obtenidos, verificando si lo que se ha logrado corresponde a las metas establecidas.
7. *Informar el desempeño.* Toda la información obtenida anteriormente debe recopilarse y distribuirse entre los actores involucrado, con el objeto de dar a conocer el desempeño, para ello deben incluirse informes de estado, mediciones del avance y proyecciones, así como escenarios de propuesta de cambios en caso de ser necesario.
8. *Control de riesgos.* Finalmente se deben identificar los posibles riesgos que podrían afectar en la ejecución del proyecto así como los riesgos residuales e implementar planes de respuesta a los mismos, evaluando la efectividad del

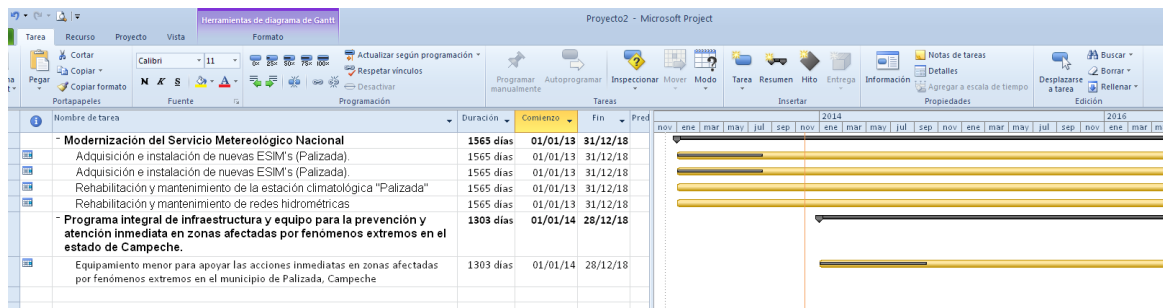
proceso contra riesgos en la ejecución del programa.

Lo anterior se puede implementar con el uso de aplicaciones para administración de proyectos, en las que se pueden establecer tiempos de ejecución, costos, asignación de recursos, y dicha herramienta permite la generación de reportes en los que se pueden visualizar los indicadores, el avance y situación del proyecto tanto en la parte progra-

mada como en el tiempo real, la utilización de los recursos, los costos ejecutados, entre otros.

Para la región se propone la utilización de la aplicación de Project debido a que permite llevar a cabo el seguimiento de las medidas estructurales y no estructurales propuestas para disminuir el riesgo a corto, mediano y largos plazos causados por los fenómenos hidrometeorológicos (Figura 9.1).

Figura 9.1 Programa de seguimiento de proyectos



Siglas

AGEB	Área Geoestadística Básica	DGETI	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y saneamiento	DHA	Departamento de asuntos humanitarios (siglas en inglés)
ANRI	Atlas Nacional de Riesgo por Inundación en México	DICONSA	Distribuidora de Conasupo
APFM	Programa Asociado de Gestión de Inundaciones (siglas en inglés)	DIF	Desarrollo Integral de la Familia
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos	DL	Dirección Local
BPM	Bordo de protección marginal	DOF	Diario oficial de la Federación
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres	DR	Distrito de Riego
CFE	Comisión Federal de Electricidad	EMA	Estación Meteorológica Automática
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas	ESIME	Estación Sinóptica Meteorológica
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y tecnología	FERROMEX	Ferrocarril Mexicano
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal	FIPREDEN	Fideicomiso Preventivo
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
CONAPO	Consejo Nacional de Población	FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación	FRD	Factor de Reducción de Daños
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas	FNP	Fenómeno Natural Perturbador
CTOOH	Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas	GASIR	Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos
DAE	Daño Anual Esperado	GIC	Gestión Integrada de Crecidas
		GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

GPIAE	Gerencia de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias	MED	Modelo de Elevación Digital
GWP	Asociación Mundial del Agua (Siglas en inglés)	MIRH	Manejo Integral de Recursos Hídricos
ICHARM	Centro Internacional para la Gestión de los Desastres y Riesgos relacionados con el Agua	MNS	Medidas no estructurales (siglas en inglés)
II-UNAM	Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México	MS	Medidas Estructurales (siglas en inglés)
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social	OC	Organismo de Cuenca
IMT	Instituto Mexicano del Transporte	OCPBC	Organismo de Cuenca Península de Baja California
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	OMM	Organización Meteorológica Mundial
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	ONG	Organizaciones no gubernamentales
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	PBC	Península de Baja California
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático	PC	Protección Civil
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	PEA	Población Económicamente Activa
LAN	Ley de Aguas Nacionales	PEMEX	Petróleos Mexicanos
LGPC	Ley General de Protección Civil	PGJE	Procuraduría General de Justicia del Estado
		PHI	Programa Hidrológico Internacional
		PIB	Producto Interno Bruto
		PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
		PREDECAN	Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina

REDESClim	Redes de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos	SEGOB	Secretaría de Gobernación
RHA	Región hidrológico administrativa	SEMARINA	Secretaria de Marina
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Gananería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SAH	Sistemas de Alerta Hidrometeorológica	SEP	Secretaría de Educación Pública
SAT	Sistema de Alerta temprana	SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
SAVER	Sistema de Análisis y Visualización para la Estimación de Riesgo	SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	SRT	Shuttle Radar Topography
SE	Secretaría de Economía	SSA	Secretaria de Salud
SECTUR	Secretaría de Turismo	TELMEX	Teléfonos de México
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
SEDENA	Secretaría de Defensa Nacional	UNEP	Programa ambiental de las Naciones Unidas (siglas en inglés)
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (siglas en inglés)
		UNIRED	Red Universitaria para la Prevención y Atención de Desastres



Glosario

Alarma. Señal que anuncia peligro (1).

Alerta. Se avisa de que se aproxima un peligro, pero que es menos inminente que lo que implicaría un mensaje de advertencia. Ver "advertencia" (1).

Alerta temprana (sin. aviso temprano). Provisión de información oportuna y eficaz de instituciones y actores claves, que permite a individuos expuestos a una amenaza la toma de decisiones a fin de evitar o reducir su riesgo y prepararse para una respuesta efectiva (2).

Amenaza (sin. peligro). Peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa, puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios. Es un factor de riesgo externo a un elemento o grupo de elementos sociales expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno o evento se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un período de tiempo definido (2).

Auxilio. Asistencia y/o intervención durante o después del desastre, para lograr la preservación de la vida y las necesidades básicas de subsistencia. Puede ser de emergencia o de duración prolongada (1).

Avenida (sin. crecida). Elevación, generalmente, rápida en el nivel de las aguas de un curso fluvial, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor (2).

Caudal. Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal por unidad de tiempo (1).

Cambio climático. Cambio observado en el clima, bajo una escala global, regional o sub-regional causado por procesos naturales y/o actividad humana (1).

Ciclón. Sistema cerrado de circulación a gran escala, dentro de la atmósfera, con presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan

en dirección contraria a las manecillas del reloj en el hemisferio Norte, y en dirección de las manecillas del reloj en el hemisferio Sur. En el Océano Índico y en el Pacífico del sur se les denomina ciclón; en el Atlántico occidental y Pacífico oriental se les denomina huracán; en el Pacífico occidental se les llama tifón (1).

Control de crecidas (control de inundaciones). Manejo de los recursos de agua a través de construcciones de diques, represas, etc. para evitar inundaciones (1).

Daño. Efecto adverso o grado de destrucción causado por un evento peligroso de inundación sobre las personas, los bienes, los sistemas de producción y servicios, y en sistemas naturales o sociales (2).

Clasificación de daños

Evaluación y registro de daños a estructuras, instalaciones u objetos de acuerdo a tres (o más) categorías:

1. "daños severos" que imposibilita el uso posterior para el que estaban destinados, la estructura, instalaciones u objeto.

2. "daños moderados" o el grado de daños a los miembros principales, que imposibilita el uso efectivo para el que estaban destinados, la estructura, instalaciones u objeto, a menos que se efectúen reparaciones mayores sin llegar a reconstrucciones completas.

3. "daños ligeros" tales como ventanas rotas, pequeños daños a techos, y paredes, tabiques derrumbados, paredes agrietadas, etc. El daño no es lo suficientemente grande como para imposibilitar el uso de la estructura, instalación u objeto (1).

Declaración de desastre. Proclamación oficial de un estado de emergencia después de ocurrida una calamidad a gran escala, con el propósito de activar las medidas tendientes a reducir el impacto del desastre (1).

Deforestación. Limpieza o destrucción de un área previamente forestada (1).

Desastre. Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona o comunidad afectada, las cuales no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a la unidad social directamente afectada. Estas alteraciones están representadas de forma diversa y diferenciada, entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y reestablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida (2).

Dique. Obra de tierra para retener el flujo de agua dentro de un área específica, a lo largo de su cauce evitando así las inundaciones debidas a mareas u ondas (1).

Emergencia. Estado directamente relacionado con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia del mismo. Que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. Cuando es inminente el evento, puede presentarse confusión, desorden, incertidumbre y desorientación entre la población. La fase inmediata después del impacto es caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada. Constituye una fase o componente de una condición de desastre pero no es, per se, una noción sustitutiva de desastre. Puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (2).

Erosión. Pérdida o desintegración de suelo y rocas como resultado de la acción del agua, hielo o viento (1).

Evaluación del riesgo. Abarca el análisis, evaluación e interpretación de las distintas percepciones de un riesgo y de la tolerancia de la sociedad ante el riesgo como información para tomar decisiones y acciones en el proceso de riesgo de inundaciones. Es el postulado de que el riesgo resulta de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos en un territorio y con frecuencia a grupos o unidades sociales y económicas particulares. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. Análisis de amenazas y de vulnerabilidades componen facetas del análisis de riesgo y deben estar articulados con este propósito y no comprender actividades separadas e independientes. Un análisis de vulnerabilidad es imposible sin un análisis de amenazas, y viceversa (2).

Exposición. Cuantificación de los receptores que pueden resultar influidos por un fenómeno (inundación), por ejemplo, el número de personas y estructura demográfica, el número y tipo de bienes, etc. (2).

Gestión del riesgo. Proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la prevención y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada con el logro de pautas de desarrollo humano económico, ambiental y territorial sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macroterritorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Las distintas formas de intervención corresponden, grosso modo, a las fases del también llamado ciclo de los desastres: la prevención, la mitigación, los preparativos, la respuesta humanitaria, la rehabilitación y la reconstrucción. La gestión de riesgos requiere

re de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representan los distintos niveles de intervención bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción del riesgo y en su reducción, previsión y control (2).

Gestión integrada de la cuenca hidrológica (sin. gestión integrada de los recursos hídricos). Un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, los suelos y los recursos conexos, con el fin de maximizar de manera equitativa el bienestar económico y social que de ello se deriva, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (2).

Humedad del suelo. Contenido de agua en la porción de tierra que está por encima del nivel freático, incluyendo el vapor de agua presente en los poros del suelo; en algunos casos se refiere estrictamente a la humedad dentro de la zona de las raíces de las plantas (1).

Inundación. Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce. Anegamiento de la tierra por una masa de agua. Anegamiento del agua en zonas que habitualmente están libres de ésta, producto de precipitaciones extremas, desbordamientos de ríos y/o canales, la subida de las mareas por encima del nivel habitual o por olas gigantes «tsunamis», ruptura de presas ó por combinación de varios factores (2).

Legislación de desastre. El conjunto de leyes y reglamentos que gobiernan y designan responsabilidades para el manejo de desastres, y que conciernen a las varias fases del desastre (1).

Llanuras de inundación. Terreno adyacente y casi al mismo nivel que el cauce principal y que se inunda sólo cuando el caudal excede la capacidad máxima de dicho cauce (2).

Mapa de riesgos de inundaciones. Mapa confeccionado según criterios científicos, que indica los elementos de riesgo e informa

sobre el grado y la extensión espacial de la inundación (2).

Medidas estructurales. Cualquier construcción física concebida para reducir o evitar el posible impacto de eventos peligrosos, ellas, incluyen obras de ingeniería y construcción de estructuras hidráulicas e infraestructuras resistentes a las inundaciones (2).

Medidas no estructurales. Acciones concebidas para reducir o evitar el posible impacto de fenómenos peligrosos, se encaminan a través del ordenamiento físico de los asentamientos humanos, la planificación de proyectos de inversión de carácter industrial, agrícola o de infraestructura, la educación y el trabajo con comunidades expuestas. Estas medidas son de especial importancia para que, en combinación con las medidas estructurales, se pueda reducir el riesgo de una manera efectiva y equilibrada. Las medidas no estructurales pueden ser activas o pasivas. Las medidas no estructurales activas son aquellas en las cuales se promueve la interacción directa con las personas y destacan: la organización para la atención de emergencias, el desarrollo y fortalecimiento institucional, la educación formal y capacitación, la información pública y campañas de difusión así como la participación comunitaria y la gestión a nivel local. Las medidas no estructurales pasivas son aquellas más directamente relacionadas con la legislación y la planificación. (2).

Mitigación (sin. reducción, atenuación). Ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente. Las medidas de intervención pueden ser estructurales y no-estructurales. La mitigación asume que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias, sino más bien reducirlos a niveles aceptables y factibles. La mitigación puede operar en el contexto de la reducción o eliminación del riesgo existente, o aceptar este riesgo y, a través de preparativos, los sistemas de alerta, etc., buscar disminuir las pérdidas y daños

que ocurrirían con la incidencia de un fenómeno peligroso (2).

Monitoreo (sin. vigilancia). Sistema que permite la observación, medición y evaluación continua del progreso de un proceso o fenómeno a la vista, para tomar medidas correctivas (1).

Nivel de alarma de crecida (Alarma de nivel de inundación). Nivel de agua que se considera peligroso y en el cual deberían iniciarse las advertencias (1).

Ordenamiento territorial (sin. planificación del uso de la tierra). Rama de la planificación física y socioeconómica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad, cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. Es la asignación planificada y regulada de determinado uso del suelo, ya sea urbano, rural, área natural, etc. El ordenamiento territorial tiene en cuenta el uso actual y futuro del suelo, así como, el interés colectivo para asignar los diferentes "usos del suelo" (2).

Percepción del riesgo. Percepción de un riesgo por parte de una persona o grupo de personas; refleja los valores culturales y personales, así como la experiencia por eventos pasados de desastre (2).

Período de retorno (sin. período de recurrencia). Intervalo medio de tiempo a largo plazo, o número de años al cabo de los cuales se igualará o superará un suceso, por ejemplo: la precipitación máxima en 24 horas o el caudal máximo de avenida (2).

Plan de emergencias. Definición de responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recordar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente el fenómeno peligroso (2).

Presa. Barrera a través de un río, provista de compuertas u otros mecanismos de control, para controlar el nivel de agua de superficie que se encuentra aguas arriba, para regular el flujo o para derivar reservas de agua dentro de un canal (1).

Precipitación sobre una zona. Precipitación media que ha caído sobre un área específica (1).

Preparación. Actividades diseñadas para minimizar pérdidas de vida y daños, para organizar el traslado temporal de personas y propiedades de un lugar amenazado y facilitarles durante un tiempo rescate, socorro y rehabilitación. Ver también "prevención" (1).

Prevención. Actividades diseñadas para proveer protección permanente de un desastre. Incluye ingeniería y otras medidas de protección física, así como medidas legislativas para el control del uso de la tierra y la ordenación urbana (1).

Probabilidad de excedencia. Probabilidad de que una magnitud dada de un evento sea igual o excedida (1).

Protección civil. Sistema de medidas, usualmente ejecutadas por una agencia del gobierno, para proteger a la población civil en tiempo de guerra, responder a desastres y prevenir y mitigar las consecuencias de un desastre mayor en tiempos de paz. El término Defensa civil se usa cada vez más en estos días (1).

Población en riesgo. Una población bien definida cuyas vidas, propiedades y fuentes de trabajo se encuentran amenazadas por peligros dados. Se utiliza como un denominador (1).

Pronóstico (sin. predicción). Determinación de la probabilidad de que un fenómeno físico se manifieste con base en: en el estudio de su mecanismo generador, la observación del sistema perturbador y/o registros de eventos en el tiempo. En el caso de las inundaciones corresponde a la previsión del nivel, caudal tiempo de ocurrencia y duración de la avenida, especialmente de su caudal

máximo en un punto determinado, producida por precipitación sobre la cuenca (2).

Reconstrucción. Acciones tomadas para restablecer una comunidad después de un periodo de rehabilitación, subsecuente a un desastre. Las acciones incluirían construcción de viviendas permanentes, restauración total de todos los servicios y reanudar por completo el estado de pre-desastre (1).

Refugio (sin. Albergue). Requerimientos de protección física para las víctimas de un desastre, que no tienen la posibilidad de acceso a facilidades de habitación normales. Se cumplen las necesidades inmediatas de post-desastre, mediante el uso de carpas. Se pueden incluir otras alternativas como el uso de casas de polipropileno, domos geodésicos y otros tipos similares de vivienda temporal (1).

Rehabilitación. Operaciones y decisiones tomadas después de un desastre con el objeto de restaurar una comunidad golpeada, y devolverle sus condiciones de vida, fomentando y facilitando los ajustes necesarios para el cambio causado por el desastre (1).

Reubicación. Acciones necesarias para la instalación permanente de personas afectadas por un desastre, a un área diferente a su anterior lugar de vivienda (1).

Remanso. Aumento en el nivel de agua de un río, debido al taponamiento natural o artificial de éste (1).

Resiliencia. Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno físico. Para una sociedad o comunidad está determinada por la capacidad de autoorganización para mejorar sus capacidades, de aprender de los desastres pasados a fin de protegerse menos en el futuro y de mejorar las medidas de reducción de riesgos (2).

Respuesta. Provisión de ayuda o intervención durante o inmediatamente después de un desastre, que tiende a preservar la vida y cubrir las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada. Cubre un ámbi-

to temporal inmediato, a corto plazo, o prolongado (2).

Riesgo. Cálculo matemático de pérdidas (de vidas, personas heridas, propiedad dañada y actividad económica detenida) durante un periodo de referencia en una región dada para un peligro en particular. Riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad (1).

Seguro contra desastres. Pólizas de seguros patrocinadas por entidades privadas o del gobierno para la protección contra pérdidas económicas que resulten de un desastre (1).

Simulacro. Ejercicio para toma de decisiones y adiestramiento en desastres dentro de una comunidad amenazada, con el fin de representar situaciones de desastre para promover una coordinación más efectiva de respuesta, por parte de autoridades pertinentes y de la población (1).

Vulnerabilidad. Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio-natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior (2).

Zonificación. Por lo general indica la subdivisión de un área geográfica, país, región, etc. en sectores homogéneos con respecto a ciertos criterios, como por ejemplo, la intensidad de la amenaza, el grado de riesgo, requisitos en materia de protección contra una amenaza dada (1).

(1) Department of Humanitarian Affairs (DHA) (1992). Internationally agreed glossary of basic terms related to Disaster Management. United Nations.

(2) González T. M. E. (2008), Tesis doctoral. Un modelo integral para la valoración del riesgo de inundación en centros urbanos y/o suburbanos. Enfoque metodológico utilizando indicadores. Caso: Pueblo Viejo, Veracruz, México. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía.



Referencias

- Bravo-Astudillo (2013). Memorias XX Reunión Nacional 2013 SELPER – MÉXICO San Luís Potosí.
- Baró-Suárez, 1], BARÓ, J.E., DÍAZ, C., CALDERÓN, G., CADENA, E. y ESTELLER, M. V. Costo más probable de daños por inundación en zonas habitacionales de México. *Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México*, vol. II, núm. 3, julio-septiembre de 2011, pp. 201-218.
- Baró-Suárez, 2] BARÓ, J.E., DÍAZ-DELGADO, C., CALDERÓN, G. y ESTELLER, M. V. Curvas de daños económicos provocados por inundaciones en zonas habitacionales y agrícolas de México. Parte I: propuesta metodológica. *Ingeniería hidráulica en México*, vol. XXII, núm. 1, enero-marzo de 2007, pp. 91-102.
- Baró-Suárez, 3], BARÓ, J.E., DÍAZ-DELGADO, C., CALDERÓN, G. y ESTELLER, M. V. Curvas de daños económicos provocados por inundaciones en zonas habitacionales y agrícolas de México Parte II: Caso de estudio en la cuenca alta del río Lerma, México. *Ingeniería Hidráulica en México. Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México*, vol. XXII, núm. 3, julio-septiembre de 2007, pp. 71-83.
- CENAPRED (2004b). Inundaciones. Serie Fascículos. Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, México.
- CONAGUA], Comisión Nacional del Agua, (2013), Atlas Nacional de Riesgos por inundaciones, <http://www.saver.gob.mx/ANRI/Manual/ManualANRI.pdf>
- CONAPO], AGEBS, 2005.
- Escuder et al. (2010). "Full SUFRI Methodology report", SUFRI-WP3-Riesgo Residual y Análisis de Vulnerabilidad. Versión Borrador. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- González T. M. E. (2008), Tesis doctoral. Un modelo integral para la valoración del riesgo de inundación en centros urbanos y/o suburbanos. Enfoque metodológico utilizando indicadores Caso: Pueblo Viejo, Veracruz, México. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía.
- IMTA (2008). Inventario Nacional de Obras de Protección contra Inundaciones en Cauces Naturales.
- INEGI, 1], 2011, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/queesmde.aspx>
- INEGI,2], <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espaino/prodyserv/actualizacion/mde/descripcion.cfm>.
- INEGI, 3], <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/informacion.aspx?id=información>.
- INEGI, 4], Producto Interno Bruto (PIB) por entidad federativa, http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib/2005-2009/PIBE2009.pdf
- INEGI, 5], Capa de población, Sistema de Integración Territorial (ITER 2010) demografía.
- Magaña V.O. y García G. (2002). "Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos". *Gaceta Ecológica*, Vol. 65, pp. 7-23. México.
- Meyer V. et al.(2012) Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River. *Nat Hazards* (2012) 62:301-324. DOI 10.1007/s11069-011-9997-z. Received: 21 April 2011 / Accepted: 25 September 2011 / Published online: 14 October 2011_ Springer Science+Business Media B.V. 2011.
- OMM, (2011). Organización Meteorológica Mundial. Guía de prácticas hidrológicas. Sexta edición.

OMM/UNESCO (1974). Glosario hidrológico internacional. VMO/OMM/BMO n° 385. Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial Suiza.

Salarios mínimos, http://www.conasami.gob.mx/t_sal_mini_prof.html. Consulta realizada en marzo de 2013.

Samuels P, Gouldby B, Klijn F, Messner F, van Os A, Sayers P, Schanze J, Udale-Clarke H (2009) Language of risk: project definitions, 2nd edn. Floodsite report T32-04-01

Schanze J, Hutter G, Penning-Rowsell E, Nachtnebel H-P, Meyer V, Werritty A, Harries T, Holzmann H, Jessel B, Koeniger P, Kuhlicke C, Neuhold C, Olfert A, Parker D, Schildt A (2008), Systematisation, evaluation and context conditions of structural and non-structural measures for flood risk reduction.

SINA], Capa de municipios, capa obtenida de <http://sisgrh.imta.mx/sina/login.aspx>