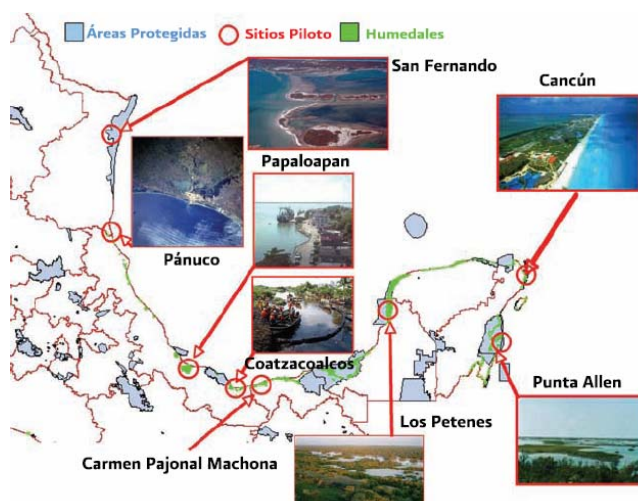


PROYECTO DE ADAPTACIÓN A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS HUMEDALES COSTEROS DEL GOLFO DE MÉXICO

El Instituto Nacional de Ecología, durante el año 2007, llevó a cabo la fase de preparación del **proyecto piloto de adaptación nacional integrado para fortalecer la capacidad de recuperación de los humedales costeros del Golfo de México al cambio climático**, con el apoyo financiero del Global Environment Facility (GEF), a través del Banco Mundial, para instrumentar medidas piloto de adaptación, al cambio climático, en humedales costeros del Golfo de México.

Se desarrollaron 9 estudios técnicos para definir los criterios de selección de los humedales en el Golfo de México e identificar medidas de adaptación potenciales para su instrumentación en dichos humedales, entre ellos se encuentran la regionalización de escenarios de cambio climático, análisis socioeconómico y biofísico así como evaluación de impactos antropogénicos en el agua y en el cambio de uso de suelo. Se identificaron cuatro humedales prioritarios para implementar medidas de adaptación al cambio climático, los cuales son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático y a los desastres naturales, cuentan con alta presencia humana viviendo en zonas de riesgo y que ya presentan un grado de impacto antropogénico elevado. Los humedales son:

- 1.- Panuco-Altamira,
- 2.- Alvarado,
- 3.- Carmen-Pajonal-Machona y
- 4.- Punta Allen.



Se identificaron medidas de adaptación para restaurar y proteger a los humedales a través del establecimiento de corredores riparios, ANPs, obras de control y manejo de avenidas, desazolve de cauces, desarrollo y establecimiento de sistemas de prevención, uso de sistemas de alerta temprana, desarrollar estrategias de comunicación, entre otros.

En marzo de 2009 se planea que inicie la fase de instrumentación del proyecto de adaptación de humedales costeros al cambio climático y finalice en 2013, con una aportación del GEF por 4.5 millones de dólares.

Una componente del proyecto consiste en realizar una **evaluación de los impactos esperados del cambio climático global en la respuesta hidrológica de las cuencas bajo fuerte presión y de alta prioridad en la costa del Golfo México** (presupuesto 400,000 dólares), incluye un diagnóstico para considerar los impactos del cambio climático en la planeación del sector hídrico a nivel nacional, los resultados actualizarán el diagnóstico de los impactos actuales y proporcionará una análisis sobre medidas de políticas.

Personal del Banco Mundial realizó recorridos en los sitios piloto y lleva a cabo una revisión técnica de las actividades enmarcadas en la componente sobre el diagnóstico del cambio climático en la planeación del sector hídrico para establecer acuerdos, para lo cual la CONAGUA/IMTA son actores claves.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ESPERADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL EN LA RESPUESTA HIDROLÓGICA DE LAS CUENCAS BAJO FUERTE PRESIÓN Y DE ALTA PRIORIDAD EN LA COSTA DEL GOLFO MÉXICO

Las actividades humanas están acelerando el cambio climático y afectando el medio ambiente en escalas regional, continental y global, especialmente en las cuencas de los grandes ríos, donde se presenta pérdida de humedales a gran escala. Las grandes concentraciones urbanas expondrán a más y más gente a los peligros de la costa, en particular a las tormentas severas y a las inundaciones, y destruirán además más y más hábitat natural.

Los humedales costeros constituyen el principal testigo de los cambios globales, p. ej., cambio de uso de suelo, colapso de recursos naturales, expansión urbana e industrial, degradación ambiental, cambio climático, presión económica y social, incertidumbre metodológica de restauración, e incomprensión del manejo ecosistémico de los humedales costeros. Los esfuerzos de conservación de los humedales se verán afectados no sólo por la sobreexplotación del recurso mismo, sino que tendrán que enfrentar condiciones de un clima extremo. Por ello, **es de gran importancia que el cambio climático se integre a los planes de manejo sustentable de humedales**, principalmente, bajo condiciones hidroclimáticas extremas relacionados con sequías o tormentas severas; plantear políticas de manejo sostenible y uso racional.

Gran parte del trabajo requerirá del manejo de modelos de clima e hidrología, para lo cual se aprovecharán los convenios de colaboración establecidos con grupos trabajando en el Meteorological Research Institute de Japón y el Instituto Tecnológico de Georgia. En el primer caso se hará uso del **Simulador de la Tierra** (Earth Simulator), para analizar con gran detalle espacial, algunos de los escenarios de cambio climático del modelo japonés del clima. Se trabajará en conjunto con el Instituto Tecnológico de Georgia en el análisis de huracanes más intensos en las cuencas piloto del Golfo de México bajo estudio.

La donación japonesa denominada “*México: Adaptación al Cambio Climático*” tiene como objetivo apoyar a México en responder a los impactos de cambio climático en los ecosistemas de humedales costeros en México y en la disponibilidad de agua en sus respectivas cuencas. La donación apoyara tres actividades principales:

- 1.- Desarrollar una metodología para estimar los impactos físicos anticipados por la intensificación de huracanes, incremento en la frecuencia de lluvias extremas y mareas de tormenta en la costa del golfo de México, y complementada con herramientas para la evaluación de los mismos.
- 2.- Evaluación de los impactos esperados de cambio climático en la respuesta hídrica de cuencas prioritarias que se encuentran bajo estrés.
- 3.- Análisis económico de las implicaciones de cambio climático en los recursos hídricos y en los humedales costeros.

Se tiene considerado realizar:

- Simulaciones de cambios en la hidrología superficial bajo condiciones extremas del clima, en colaboración Agencia Meteorológica de Japón y el Instituto Tecnológico de Georgia.
- Análisis de impactos esperados en el recurso hídrico en el Golfo de México;
- Análisis de disponibilidad de agua actual en el sistema humedal; estimación de las demandas de agua del humedal; grado de presión sobre el recurso hídrico.
- Análisis de impacto de degradación de los humedales en la disponibilidad y calidad del agua (línea base)
- Estimaciones de la disponibilidad del agua futura bajo escenarios integrados de cambio climático, i.e., considerando los efectos de contaminación, cambios de uso de suelo y sobreexplotación en los tres humedales costeros bajo estudio.
- Definición de medidas de adaptación incluyendo opciones de políticas y regulaciones para guiar el dialogo con el gobierno mexicano.

VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO.

El impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos depende no sólo de los cambios en volumen, momento y calidad de los flujos de las corrientes y la recarga, sino también de las características del sistema, las cambiantes presiones sobre el sistema, la forma en que evoluciona la gestión del sistema, y las adaptaciones al cambio climático que se apliquen. Es posible que los cambios no climáticos tengan un mayor impacto que los climáticos en los recursos hídricos.

Las presiones antropogénicas sobre los recursos hídricos aumentarán la vulnerabilidad al cambio climático, pero los cambios en la gestión del recurso hídrico pueden reducir el riesgo ante la amenaza. Los sistemas hídricos sin gestión serán los más vulnerables al cambio climático.

La situación de los recursos hídricos en México se considera un asunto de "seguridad nacional" y confiere a su abordamiento la más alta prioridad. El análisis de una posible crisis del agua en México es tarea de gran complejidad, que exige superar los enfoques tradicionales y explorar nuevos planteamientos interdisciplinarios. Se

necesita un nuevo pensamiento colectivo, abocado a la revisión y exploración de políticas públicas y a la identificación de un conjunto de vías prácticas de solución. Por lo que debe reconocerse que el agua es uno de los recursos principales del crecimiento económico y elemento indispensable para lograr la renovación de muchos otros recursos naturales indispensables en la transformación productiva y para la vida misma. Por eso, una de las bases del desarrollo de la nación debe ser **la administración sustentable de recursos hidráulicos.**

Es probable que haya una máxima vulnerabilidad en sistemas hídricos mal administrados y en sistemas que están actualmente bajo tensión o cuya gestión es deficiente e insostenible, debido a políticas que desalientan al uso eficaz o la protección de la calidad del agua, o a causas como una gestión inadecuada de las cuencas fluviales, a no administrar el suministro variable de aguas y su demanda o a la inexistencia de orientación profesional bien fundada. En sistemas sin adecuada gestión apenas hay estructuras establecidas para amortiguar los efectos de la variabilidad hidrológica en cuanto a la calidad del agua y su suministro. En sistemas de gestión insostenible, la utilización del agua y de los terrenos puede incrementar la tensión con lo que se aumenta también la vulnerabilidad al cambio climático.

El cambio climático supone un desafío para las prácticas existentes de gestión de los recursos hídricos al añadir incertidumbre. **La gestión integrada de los recursos hídricos mejorará el potencial de adaptación al cambio.** Las bases usadas hasta ahora para el diseño y el funcionamiento de la infraestructura ya no están a la par del cambio climático, dado que no puede darse por sentado que el futuro régimen hidrológico será similar al del pasado. El reto principal, por lo tanto, consiste en incorporar la incertidumbre en la planificación y gestión de los recursos hídricos. La gestión integrada de estos recursos es un medio que se utiliza cada vez más para conciliar usos y demandas diferentes y cambiantes del agua, y parece conferir una mayor flexibilidad que su gestión en forma convencional. Una mayor capacidad para pronosticar caudales de las corrientes de agua con semanas o meses de antelación también mejoraría significativamente la gestión de los recursos hídricos y su capacidad para hacer frente a la cambiante variabilidad hidrológica, esto está en relación con los escenarios que se utilicen.

En la actualidad, los enfoques referentes al suministro (p. ej., mayores defensas frente a inundaciones, construcción de represas, utilización de zonas de reserva de agua, incluidos los sistemas naturales, mejoras de la infraestructura para recolección y distribución de aguas) son más ampliamente utilizados que los referentes a la demanda (que alteran la exposición a la tensión); aunque estos últimos sean ahora objeto de una mayor atención. Sin embargo, la

Los métodos de gestión integrada de los recursos hídricos, pueden ser aplicados para adaptarse a los efectos hidrológicos del cambio climático y a nuevas incertidumbres, a fin de que disminuyan las vulnerabilidades.

capacidad de aplicar respuestas de gestión eficaces está desequilibradamente distribuida por todo el mundo y es baja en muchos países con economías en transición y en desarrollo.

En la práctica, puede que sea muy difícil modificar las prácticas de gestión de los recursos hídricos en un país cuando, por ejemplo, no estén bien establecidas las instituciones responsables de la gestión ni haya procesos semejantes a los del mercado. ***El reto consiste, por lo tanto, en desarrollar medios para introducir las prácticas de gestión integrada de los recursos hídricos en entornos institucionales específicos, que son necesarias aún en ausencia de cambios climáticos para mejorar la eficacia de la ordenación hídrica.***

Es probable que la magnitud y la frecuencia de las inundaciones aumenten en la mayoría de las regiones, y que los flujos bajos disminuyan en muchas regiones.

La dirección general del cambio en los flujos extremos y en la variabilidad de los flujos está en general en consonancia entre los escenarios del cambio climático, aunque la confianza en la magnitud potencial del cambio en una cuenca dada es baja. El aumento

general en la magnitud y frecuencia de las inundaciones es una consecuencia de un aumento general proyectado en la frecuencia de los episodios de precipitaciones fuertes, aunque el efecto de un cambio determinado en las precipitaciones depende de las características de la cuenca. Los cambios en los flujos bajos están en función de los cambios en las precipitaciones y la evaporación. En general se proyecta que la evaporación aumentará, lo que puede dar lugar a una reducción de los flujos bajos, aun cuando las precipitaciones aumenten o cambien poco.

Muchas zonas costeras experimentarán aumento de niveles de inundación, erosión acelerada, pérdida de humedales y de manglares, e intrusión de agua del mar en las fuentes de agua dulce como resultado del cambio climático. La amplitud y gravedad de los impactos de tormentas, incluidas las inundaciones por temporales y la erosión de las costas aumentarán como resultado del cambio climático, incluida la subida del nivel del mar.

En las evaluaciones de estrategias de adaptación de zonas costeras se ha desplazado el énfasis alejándose de estructuras de protección fuerte de la línea costera (p.ej., murallas de mar, espigones) hacia medidas de protección débil (p.ej., relleno de las playas), retiros administrados y resistencia mejorada de los sistemas biofísicos y socioeconómicos en las regiones costeras. Las opciones de adaptación para gestión costera y marina son más eficaces cuando están acompañadas de políticas en otras esferas, tales como planes de mitigación de catástrofes y planificación del uso de la tierra.

Los desastres naturales, incluyendo aquellos desencadenados por fenómenos hidrometeorológicos extremos (huracanes, inundaciones, sequías y terremotos), agregan un factor que compromete seriamente los esfuerzos por mejorar los servicios de agua potable y saneamiento, generando problemas sanitarios importantes en la región.

- Los fenómenos naturales extremos no pueden ser evitados, sin embargo, los sistemas de organización y alerta temprana permiten prevenir sus efectos económicos, sociales y ambientales, y en especial, evitar la pérdida de vidas humanas.
- En todos los casos de eventos similares una de las primeras urgencias consiste en restablecer los sistemas de agua potable y saneamiento.
- Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías