

Plan de Adaptación, Ordenamiento y  
Manejo integral de las cuencas de los  
ríos Grijalva y Usumacinta (PAOM)

## Estudio de prefactibilidad para las opciones de intervención

---

*Programa de adaptación a las  
consecuencias de cambio climático en la  
provisión de servicios de las cuencas*

Resumen Ejecutivo



Banco Interamericano de Desarrollo

**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Banco Interamericano de Desarrollo

PAOM: Estudio de prefactibilidad para las opciones de intervención. Resumen Ejecutivo.

p. cm. – (Catálogo/Folleto del BID; 127)

No incluye referencias bibliográficas.

1. Climatic changes—Mexico. 2. Environmental economics—Mexico.

I. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Cambio Climático y Sostenibilidad. II. Título.

IDB-BR-127

**Palabras clave:** Cambio Climático, Modelos Climáticos , Mexico

**Clasificación JEL:** Q54, O54.

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright ©2014 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.



*Elaborado por: Abt Associates Inc.  
4550 Montgomery Avenue Suite 800 North / Bethesda, MD 2081*

*Foto de portada: Jan Harenburg*

# Introducción

---

La cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta es considerada como una región de alta vulnerabilidad y altos riesgos climáticos. La cuenca tiene una extensión de 13.2 millones de hectáreas y se ubica en la frontera colindante de México y Guatemala. En territorio mexicano, esencialmente se encuentra en los estados de Chiapas y Tabasco. En su unión, localizada a un poco más de 25 km de su desembocadura en el Golfo de México, se forma el delta Grijalva-Usumacinta, considerado como uno de los deltas más vulnerables ante el posible aumento del nivel del mar, consecuencia del cambio climático (INE-SEMARNAT, 2006). Dicha región es afectada con frecuencia por huracanes que provienen tanto del océano Atlántico como del Pacífico, generando precipitaciones torrenciales y riesgos por inundaciones, así como deslaves que provocan importantes impactos socioeconómicos (INE-SEMARNAT, 2006; INECC-GGGI, 2013).

La cuenca es una región que concentra recursos con un potencial significativo para contribuir al desarrollo sustentable de México. Se trata de un gran sistema hidrológico constituido por el río Usumacinta (el más caudaloso de México) y el río Grijalva (INE, 2000). Debido a sus altos índices de biodiversidad, a la gran cantidad de servicios ambientales que ofrece, a sus importantes recursos hídricos y su gran diversidad cultural, entre otros factores, la región es considerada una zona estratégica. Además, este sitio proporciona importantes recursos energéticos. En el río Grijalva se genera más del 40% de la energía hidroeléctrica nacional, mientras que en la parte baja del Grijalva-Usumacinta, en Tabasco, se genera el 17% de la producción petrolera de México y el 22% de la producción de gas natural del país (PEMEX, 2013). Sin embargo, la región enfrenta retos significativos. Más del 66% de los 116 municipios que se encuentran dentro de la cuenca presentan un grado de marginación alto o muy alto (CONAPO, 2010). La región tiene una población de más de 6 millones de personas, de la cual, más del 31% vive en pobreza extrema y 32 % sufre pobreza alimentaria (CONEVAL, 2010).

Reconociendo los retos y la importancia de las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acordó con el Gobierno de México (GdM) contribuir con la preparación del diseño del Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral (PAOM) de dichas cuencas, cuyo objetivo es incorporar una clara visión de adaptación al cambio climático y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes. El Volumen I presenta un *Diagnóstico Integrado con Identificación de Áreas Prioritarias*, en el que se presenta el análisis sobre la problemática del cambio climático para la cuenca y se identifican las áreas geográficas de atención prioritaria. El presente Volumen II identifica opciones de intervención para enfrentar los principales riesgos e impactos del cambio climático en las áreas prioritarias del PAOM, y presenta un análisis de prefactibilidad de dichas intervenciones. Dicho análisis podrá ser utilizado para encauzar programas de asistencia técnica e inversiones derivadas del PAOM, en apoyo al GdM.

# Objetivos, alcances del estudio y metodología

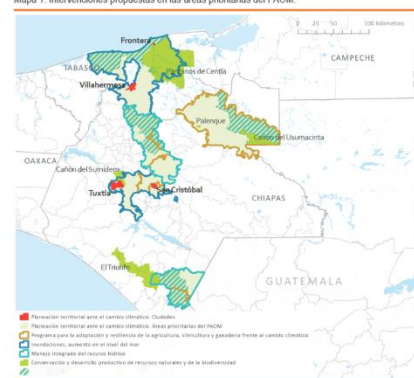
El objetivo del presente estudio es analizar opciones de adaptación que respondan a los impactos de cambio climático en áreas prioritarias identificados en el Diagnóstico Integrado del PAOM. Esto incluye el uso de diversas metodologías para el análisis de prefactibilidad, incluyendo análisis costo-beneficio o costo-efectividad y análisis institucional para cada intervención. Con base en las prioridades de adaptación a cambio climático identificadas en los distintos sectores – agropecuario, forestal, biodiversidad, recursos hídricos, energía, y vivienda/asentamientos humanos -- el equipo realizó una revisión técnica con sesiones de consulta y entrevistas con los actores en la cuenca para identificar opciones que deberían ser integradas dentro del paquete de asistencia técnica e inversiones a analizar en una primera fase, es decir, a un nivel de prefactibilidad. Los insumos utilizados para el análisis provienen de prácticas, soluciones tecnológicas y costos de algunos programas de gobierno, sector privado o sector social, así como de buenas prácticas adoptadas en otros países que resultan relevantes para el PAOM.

Con base en la regionalización de áreas prioritarias realizada en la fase de Diagnóstico Integrado, se analizó con más detalle una serie de factores que llevaron a una definición espacial más precisa para las posibles intervenciones, como son: i) atención a la población más vulnerable ante el cambio climático; ii) infraestructura estratégica con alta exposición ante riesgos climáticos; iii) ecosistemas y servicios ambientales clave para aumentar la resiliencia ante el cambio climático; iv) existencia de actividades económicas altamente vulnerables ante los riesgos climáticos; y v) factibilidad política y social que permita la implementación de medidas y su sostenibilidad en el tiempo. De esta manera se identificaron cinco áreas geográficas de atención primaria.

Con base en las características de estas cinco áreas geográficas prioritarias, el equipo desarrolló perfiles o análisis de prefactibilidad de 13 opciones de intervenciones, las cuales agrupados en siete programas que contribuirían a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático. Los siete programas son:

1. Adaptación y resiliencia de la agricultura, silvicultura y ganadería frente al cambio climático.
2. Conservación y desarrollo productivo de recursos naturales y de la biodiversidad
3. Infraestructura resiliente ante inundaciones y aumento del nivel del mar
4. Manejo integrado del recurso hídrico
5. Planeación territorial integral ante el cambio climático
6. Energía. Uso del agua como recursos energético para el desarrollo regional
7. Investigación y conocimiento

Mapa 1. Intervenciones propuestas en las áreas prioritarias del PAOM.



# Opciones de Intervención

El siguiente recuadro se presenta una síntesis de los costos, beneficios y periodos de ejecución de cada una de las intervenciones analizadas dentro de los siete programas

<i>Programa e Intervenciones</i>	<i>Costos estimados</i>	<i>Beneficios</i>	<i>Periodo de ejecución</i>
<i>1. Programa para la adaptación y resiliencia de la agricultura, silvicultura y ganadería frente al cambio climático.</i>			
1.1.1. Asistencia técnica para aumentar la resiliencia de la agricultura, silvicultura y ganadería frente al cambio climático.	\$17,521,498 USD	49,746 habitantes beneficiados	4 años
1.2.1. Milpas forestales resilientes al cambio climático.	\$24,710,092 USD	29,050 habitantes beneficiados	4 años
1.2.2. Actividades silvopastoriles resilientes al cambio climático.	\$18,334,720 USD	12,173 habitantes beneficiados	4 años
1.2.3. Plantaciones forestales resilientes al cambio climático.	\$48,236,398 USD	8,521 habitantes beneficiados	3 años
<i>2. Conservación y desarrollo productivo de recursos naturales y de la biodiversidad.</i>			
2.1. Adaptación al cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas y sus áreas de influencia.	\$2,468,880 USD	Las siguientes ANPs y sus áreas de influencia se verían beneficiadas: Pantanos de Centla (Área 2), Cañón del Sumidero (Área 3), El Triunfo (Área 4), Cañón del Usumacinta y Palenque (Área 5).	4 años
2.2. Pago por servicios ambientales como estrategia para facilitar la conservación y resiliencia de los sistemas humanos y naturales.	\$65,329,623 USD	25,933 habitantes beneficiados por pago por servicios hídricos 46,862 habitantes beneficiados por esquema de pagos concurrentes	4 años
<i>3. Infraestructura resiliente ante inundaciones y aumento del nivel del mar</i>			
3.1. Infraestructura de transporte (puentes y carreteras) resiliente	Opciones de adaptación para carreteras varían de \$214,288,763 a \$1,167,839,930 USD Opciones de adaptación para puentes varían de \$6,083,481 a \$75,816,128 USD	Dependiendo del escenario de riesgo que se considere: Carreteras federales de 153 km a 438 km. Carreteras estatales de 182 km a 1,489 km. Puentes de 15 a 149.	5 años
3.2. Infraestructura de salud y educación resiliente	Los costos para hospitales y centros de salud resilientes varían entre \$1,089,688 y \$26,708,256 USD dependiendo de las opciones de adaptación y el escenario de riesgo que se considere. Los costos para escuelas resilientes varían de entre \$4,702,648 a \$817,187,079 USD, dependiendo de la opción de adaptación y el escenario de riesgo que se considere.	Dependiendo del escenario de riesgo que se considere: Hospitales y centros de salud de 6 a 57 unidades. Escuelas de 14 a 792 unidades.	5 años

3.3 Infraestructura de vivienda resiliente.	El costo del aumento de resiliencia para vivienda varía entre \$972,055,517 y \$25,576,699,200 USD, dependiendo de la opción de adaptación y del escenario de riesgo climático.	Dependiendo del escenario de riesgo que se considere: Vivienda beneficiada de 40,169 a 339,352 unidades. Población beneficiada de 124,311 a 1,109,429 habitantes.	5 años
<i>4. Manejo integrado del recurso hídrico.</i>			
4.1. Restauración ambiental de la cuenca Grijalva – Usumacinta mediante prácticas de conservación de suelo y agua para reducir los impactos de eventos climáticos extremos.	\$16,285,260 USD	27,274 habitantes beneficiados.	4 años
<i>5. Planeación territorial integral ante el cambio climático.</i>			
5.1. La planeación territorial integral ante el cambio climático en el marco del PAOM.	\$1,338,400 USD	Todas las áreas prioritarias donde hay intervenciones.	4 años
<i>6. Energía. Uso del agua como recursos energético para el desarrollo regional</i>			
6.1. Uso del agua como recurso energético para el desarrollo regional.	\$1,557,780 USD	Los estudios podrían realizarse para cualquier embalse nuevo o existente de la región, pero se recomienda enfocarse en los proyectos hidroeléctricos Chicoasén II y Tenosique.	2 años
<i>7. Investigación y conocimiento</i>			
7.1. Inversión estratégica en investigación y desarrollo de conocimiento para el PAOM.	5,851,030 USD	Los estudios estratégicos apoyan las intervenciones en las áreas prioritarias del PAOM.	4 años

El resumen de costos preliminares del PAOM para los siete programas seleccionadas para las áreas prioritarias de intervención son:

- Para los Programas 1, 2, 4, 5, 6 y 7 (programas de agricultura y silvicultura, recursos naturales/biodiversidad, recursos hídricos, planeación territorial, energía e investigación) por un período de ejecución de 2 a 5 años ascienden a US\$201.5 millones, de los cuales US\$170 millones son costos de inversión y US\$31.5 son costos de asistencia técnica.
- El rango de costos para el Programa 3 (Infraestructura resiliente ante inundaciones y aumento del nivel del mar) por un período de ejecución de 5 años es de US\$1,213 millones a US\$27,664.2 millones, dependiendo de las opciones tecnológicas y los escenarios de riesgo considerados para definir la población beneficiada o el número de unidades de infraestructura intervenida.

Las propuestas de intervención para el PAOM fueron alineadas con los diferentes instrumentos de política y programáticos que existen actualmente para atender los retos del cambio climático en la México y en la región. Entre dichos instrumentos se encuentran el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 y la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), los cuales coinciden en la necesidad de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las poblaciones para lograr un crecimiento sostenible,

socialmente incluyente y competitivo. Además, tanto el PND como el Pacto por México reconocen la necesidad de llevar a cabo acciones para promover el desarrollo de la región sur-sureste de México.

Para lograr una implementación efectiva de estas opciones de adaptación será indispensable establecer una arquitectura institucional que asegure la coherencia y consistencia de las diferentes intervenciones, de acuerdo a principios de concurrencia y complementariedad de las acciones. Se anticipa la necesidad de lograr convenios de colaboración entre federación, estados, municipios, sector privado y sociedad civil para la movilización de recursos técnicos y financieros. Se podrá analizar la conveniencia de estructurar un Comité General para la Implementación del PAOM, integrado por representantes de todas las dependencias que tienen un papel en el diseño e implementación de las intervenciones descritas en este documento. Se recomienda que la SEMARNAT presida el Comité General, dadas sus responsabilidades de formulación y coordinación de la política nacional en materia de cambio climático, coordinación del Sistema Nacional de Cambio Climático, y la coordinación y aplicación de los instrumentos de política previstos por la Ley General de Cambio Climático (LGCC), como es el Programa Especial de Cambio Climático (PECC). La participación de los Estados y Municipios en esta estructura deberá de quedar claramente establecida.

Asimismo, será necesario generar esquemas de financiamiento innovadores que complementen los recursos de programas existentes. Instrumentos como el Fondo de Cambio Climático establecido por la LGCC (en proceso de conformación) ha identificado algunos elementos que deberán catalizar catalizar inversiones en cambio climático identificadas en el PAOM. Esto incluye: i) presupuestos multianuales para garantizar inversiones de adaptación de mediano y largo plazo, ii) presupuestos compartidos entre diferentes entidades y niveles de gobierno, valiéndose de la “concurrencia” para garantizar complementariedad entre las inversiones; iii) presupuestos por resultado, con metas e indicadores claros de desempeño; iv) recursos para fortalecimiento de capacidades, particularmente a nivel estatal y municipal; v) mecanismos que fortalezcan la participación pública, la transparencia y la rendición de cuentas.

