

---

**“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**

**DEMANDAS DEL SECTOR**

**Convocatoria CONAGUA–CONACYT 2009**

**Área 1, Playas Limpias**

Las presentes Demandas del Sector forman parte de la Convocatoria CONAGUA-CONACYT 2009, las cuales complementan la información descrita en las Bases de Convocatoria del “**Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua**”, emitida el 23 de julio de 2009 por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

De esta forma la CONAGUA y el CONACYT, con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología y en el marco del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, apoyarán proyectos que generen el conocimiento requerido en materia de agua, que atiendan los problemas, necesidades u oportunidades del sector, consoliden los grupos de investigación y de tecnología, fortalezcan la competitividad científica y tecnológica de las empresas e instituciones relacionadas con el Sector Agua, y promuevan la creación de nuevos negocios a partir de la aplicación de conocimientos y avances científicos y tecnológicos.

Para el cumplimiento de este propósito, el Comité Técnico y de Administración del “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”, ha definido las áreas estratégicas en las cuales se podrán presentar propuestas de investigación científica y tecnológica, que respondan a las demandas específicas del Sector Agua. El presente documento, aborda el área:

**1. Playas Limpias**

La descripción de las modalidades y normatividad a las que se sujetarán las demandas específicas del Sector Agua, se describen en los Términos de Referencia que forman parte de la presente Convocatoria 2009.

A continuación se describe el contexto técnico y las necesidades que deberán abordar las propuestas de investigación científica y tecnológica para atender dichas demandas.

**DESCRIPCIÓN**

**ÁREA 1. PLAYAS LIMPIAS**

**Demanda 1.1 Estudios de Clasificación de las Playas**

**1. Bahía de Ensenada, Baja California**

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

### Antecedentes

México cuenta con aproximadamente 11,122.5 kilómetros de litoral, de los cuales casi el 70% corresponde a la zona costera federal, de las vertientes del Océano Pacífico, Golfo de California y Mar de Cortés, mientras que poco más del 30% corresponde al Golfo de México y Mar Caribe. Además, cuenta con una plataforma continental de 500,000 Km<sup>2</sup>, con una superficie de lagunas costeras de 12,500 Km<sup>2</sup> y una superficie estuarina de 16,000 Km<sup>2</sup>, distribuida en 166 municipios de 17 estados costeros.

En las zonas costeras, lugar donde la plataforma continental y los ríos se encuentran con el mar, existen obras destinadas a servicios públicos, desarrollos turísticos, portuarios, pesqueros, acuícolas y habitacionales, así como instalaciones petroleras, navales y eléctricas, entre otras, lo que hace a estos sitios valiosos, especiales y complejos, que ofrecen oportunidades para la recreación, el comercio marítimo y la generación de empleos para los habitantes de las localidades.

Cabe mencionar que todas estas actividades generan diversos desechos, los cuales, parte de ellos o su totalidad son vertidos a las zonas costeras en forma directa e indirectamente, causando problemas de contaminación y degradación ambiental, así como de salud pública, entre otros.

Aún cuando en años recientes se ha progresado en la protección y conservación de este importante recurso nacional, a través de las acciones de gobierno y la sociedad civil organizada, se desconoce a profundidad los efectos ambientales de las descargas de aguas residuales en términos del impacto a la calidad del agua.

Para prevenir y controlar la contaminación de las aguas marinas adyacentes a las playas, proteger la salud humana, la flora y fauna marinas, así como el cumplir con lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales *-que es de interés público la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger la calidad del agua-*, la Comisión Nacional del Agua, estableció el “Programa Playas Limpias” (PROPLAYAS).

El PROPLAYAS, considera como acciones prioritarias la organización, los programas de saneamiento, el monitoreo, la investigación y la tecnología aplicada, y la concurrencia de los recursos económicos para resolver las diferentes problemáticas de las playas costeras de acuerdo a la normatividad aplicable.

Dentro de este marco, se consideró de la mayor importancia, realizar estudios de calidad del agua en las principales zonas costeras turísticas del país, para determinar el estado de contaminación que presentan actualmente, la evaluación de las descargas de aguas residuales que la están causando y conocer la capacidad de asimilación y dilución de contaminantes en los términos estipulados en el Artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales.

Los estudios permitirán definir los parámetros de calidad del agua que deben cumplir las descargas de agua residual, las cargas de contaminantes que pueden recibir las zonas costeras, la capacidad de asimilación y dilución que tienen éstas, así como las metas de calidad

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

y los plazos para alcanzarlas; dichos resultados se obtienen a partir de la aplicación de modelos matemáticos que simulan la hidrodinámica y calidad del agua de las zonas costeras, bajo diferentes escenarios, tanto de las descargas de aguas residuales como de dichos cuerpos de agua marinos. Esta información permitirá la elaboración de las Declaratorias de Clasificación de las zonas costeras, a partir de las cuales la CONAGUA podrá llevar a cabo la regulación de las descargas de aguas residuales y con ello contribuir al saneamiento de las zonas costeras.

### Objetivo General

Sanear, proteger y preservar las playas en las zonas costeras del país, en donde se ubican los principales desarrollos turísticos de México, respetando el entorno ecológico nativo y la biodiversidad; contribuir a elevar la calidad de vida de la población local, y garantizar servicios turísticos de nivel internacional, dentro de un contexto de desarrollo sustentable.

### Objetivos Específicos

- Generar información de calidad del agua e hidrodinámica de las zonas costeras, así como de calidad y cantidad de las corrientes superficiales que desembocan a la zona costera y descargas de aguas residuales que causan la contaminación de dichas zonas y cómo es influenciada por las corrientes y mareas.
- Identificar el origen y factores que provocan o promueven la contaminación.
- Integrar un diagnóstico específico de calidad del agua y en general de las condiciones ambientales de las playas.
- Proponer los modelos matemáticos de dispersión, dilución y asimilación de contaminantes, y su aplicación detallada en la zona costera bajo estudio.
- Proponer el establecimiento de las bases conceptuales que permitan la elaboración de la Declaratoria de Clasificación de la zona costera y elaborar el anteproyecto de ésta, de acuerdo al Artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales <http://www.diputados.gob.mx/leyinfo/pdf/16.pdf>

### Impacto Socioeconómico

Conforme al criterio de desarrollo sustentable que rige a la actual administración, es indispensable establecer estrategias que conlleven a restaurar, conservar y desarrollar las playas del país, mediante la planeación y programación de obras y acciones que permitan proteger la salud humana y el medio ambiente, así como el competir a nivel internacional, garantizando una alta calidad en la oferta de servicios turísticos, los cuales contribuyen con una fuente de divisas muy importante para la economía local y nacional. Cada año, alrededor de 10.3 millones de mexicanos y 5 millones de extranjeros visitan las playas del país.

Los productos obtenidos en el estudio, permitirá no sólo a la CONAGUA, sino a los tres ordenes de gobierno el contar con un instrumento de planeación de corto y largo plazos para el saneamiento de las playas sustentado en las declaratorias de clasificación de las zonas costeras, cumpliendo con el mandato contenido en la Ley de Aguas Nacionales; además, se sentarán las bases para fundamentar los actos de gobierno en colaboración con los usuarios,

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

que tengan como objetivo proteger la salud de la población y preservar los recursos naturales y la biodiversidad de las zonas costeras.

### Productos Esperados

1. Diagnóstico hidrodinámico y de calidad del agua de la bahía y/o zona costera.
2. Capacidad de asimilación y dilución de contaminantes en la bahía y/o zona costera.
3. Modelación matemática hidrodinámica y de calidad del agua de la bahía y/o zona costera, la cual considera las corrientes superficiales y las descargas de aguas residuales.
4. Análisis de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de las principales descargas de aguas residuales a la bahía y/o zona costera.
5. Propuesta de Anteproyecto de Declaratoria de Clasificación de la bahía y/o zona costera.
6. Informe - presentación de resultados ante el Consejo de Cuenca y Comité de Playas Limpias correspondiente.
7. Reportes técnicos y financieros parciales, al término de cada etapa del proyecto en formato impreso y magnético para el Sector, en donde se incluya a detalle el logro de las actividades y objetivos de cada etapa.
8. Reporte Técnico en extenso y resumen ejecutivo finales.

Las propuestas se elaborarán para el siguiente destino turístico:

1. Bahía de Ensenada, Baja California

El título de las propuestas invariablemente será: “**Estudio de Clasificación de la Bahía de Ensenada, Baja California**”. Cabe mencionar que la clasificación a la que se hace mención en la presente demanda **NO** corresponde a la Certificación de Playas referida en la NMX-AA-120-SCFI-2006.

Invariablemente se deberán entregar tres ejemplares del informe final impreso en extenso y tres ejemplares del informe ejecutivo no mayor de 15 hojas, así como cinco discos magnéticos (compact disc), con sus correspondientes anexos estadísticos y cartográficos a escala 1:50,000, así como las bases de datos con sus correspondientes metadatos. Los informes se presentarán en Office 2007 (Windows Vista) y en el caso de la información cartográfica se deberán entregar los proyectos en ArcView, independientes, portátiles y completos. Asimismo, se deberán entregar cinco discos magnéticos con las versiones finales del informe en extenso y el resumen ejecutivo en formato PDF.

Las propuestas deben especificar con detalle suficiente la información de los siguientes capítulos:

1. Introducción.
2. Justificación. Problemática General.

---

### **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**

3. Delimitación física y cartográfica del área de estudio y ubicación de las fuentes de contaminación con coordenadas geográficas.
4. Resultados de una visita previa a los trabajos formales a la zona de estudio la cual deberá realizarse en coordinación con personal de la CONAGUA.
5. Antecedentes. Recopilación de información sobre la problemática de contaminación de la zona costera con base en datos históricos o de estudios anteriores que incluya:
  - Cantidad y calidad del agua (zona costera, corrientes superficiales (ríos que influyen en las zonas bajo estudio) y descargas de aguas residuales crudas y de plantas de tratamiento).
  - Perfiles de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, etc.
  - Modelación matemática hidrodinámica y de calidad del agua en la zona costera.
  - Datos e información hidrodinámica de la zona costera (mareas, corrientes marinas, batimetría, entre otras), climatológica e hidrometría de corrientes superficiales.
  - Hidrografía.
  - Tratamiento de aguas residuales.
  - Sistemas de alcantarillado.
  - Sitios de disposición de residuos sólidos.
  - Descargas de aguas residuales.
  - Usos del agua.
  - Marco físico, biológico y socioeconómico.
  - Parámetros característicos de calidad del agua por giro industrial o actividad económica.
  - Estadísticas epidemiológicas.
  - Otros indicadores ambientales.
  - Contaminación difusa.
6. Proponer y exponer al personal de CONAGUA, en la primera etapa del estudio, el modelo matemático hidrodinámico y de calidad del agua a utilizar.
7. Determinar el área de influencia de contaminantes y división de la zona costera para su estudio.
8. Proponer a la CONAGUA la selección de sitios de muestreo (descargas de aguas residuales, zona costera y corrientes superficiales) y aforo (descargas de aguas residuales y corrientes superficiales).
9. Realizar seis campañas de muestreo y aforo de descargas y corrientes superficiales y muestreo en la zona costera y de playa (considerando época de lluvias, estiaje y nortes):
  - Determinar de parámetros de campo de calidad del agua (en la zona costera se hará en la columna de agua). pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

los parámetros requeridos por el modelo matemático de calidad del agua a utilizar.

- Los parámetros de calidad del agua a evaluar en el laboratorio, tanto en las descargas de aguas residuales como en las zonas costeras y las corrientes superficiales, serán los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.; <http://www.economia.gob.mx/work/normas/noms/1997/001-ecol.pdf>
  - Adicionalmente se deben determinar estreptococos fecales, DQO, nitratos, nitritos, nitrógeno orgánico, nitrógeno amoniacal, fósforo orgánico, fósforo inorgánico, clorofila a y b (en la zona costera), y otros adicionales, de acuerdo a las características de las descargas de aguas residuales. En la zona de playa se deben determinar los estreptococos fecales. En su caso, incluir la medición de compuestos orgánicos e inorgánicos no contemplados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Para aceptar las propuestas, en todos los casos se deberán incluir estos parámetros.
  - Las muestras de agua serán simples. En el caso de las plantas de tratamiento de aguas residuales se tomarán muestras, en el influente y efluente de estas.
  - El análisis de las muestras de agua deberá ser realizado por laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobados por CONAGUA.
  - Los límites de detección y cuantificación estarán por debajo de las concentraciones estipuladas para la NOM-001-SEMARNAT-1996, en el caso de las muestras de descargas de aguas residuales y de los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua, CECA (SEDUE, 1989), para las corrientes superficiales y la zona costera.
  - Se deberán especificar y utilizar técnicas analíticas normalizadas o recomendadas a nivel internacional apropiadas para agua dulce para las descargas de aguas residuales y corrientes superficiales; y especialmente especificar las **adecuaciones** que aplicarán para la evaluación de las aguas marinas o salobres para la zona costera.
10. Realizar las campañas necesarias para la determinación de los elementos de la hidrodinámica de la zona costera requeridos por el modelo matemático (corrientes, mareas, oleaje, batimetría, entre otros).
11. Diagnóstico de la calidad del agua:
- Revisión, análisis e integración de resultados (calidad del agua, hidrometría, batimetría, hidrodinámica, oleaje, clima, corrientes, entre otros).
  - Evaluación de la calidad del agua de la zona costera y corrientes superficiales, conforme a los CECA-1989, indicadores de calidad del agua de la CONAGUA, y en su caso, el uso criterios e indicadores internacionales.
  - Evaluación de la calidad del agua de descargas de aguas residuales en función de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y otros parámetros necesarios de control (físicos, químicos y microbiológicos), de acuerdo con las fuentes de contaminación en el área de estudio

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

- Representación gráfica de la calidad del agua por parámetro, relacionando concentración y límites de referencia o normados (zona costera, descargas de aguas residuales, corrientes superficiales, etc.).
  - Representación cartográfica incluida en un Sistema de Información Geográfica (SIG) de la batimetría, corrientes marinas, calidad del agua (isolíneas, otros).
  - Análisis estadístico.
12. Determinar los parámetros a regular en las descargas de aguas residuales con la Declaratoria de Clasificación de la zona costera.
13. Argumentar el procedimiento de modelación matemática de la hidrodinámica y de calidad del agua.
14. Selección de las metas de calidad en la zona costera.

Meta de calidad.-Valores guía de las concentraciones de los parámetros de calidad del agua cuya presencia en el cuerpo de agua garanticen que el agua tiene calidad aceptable para un uso particular o múltiple, beneficiando la sustentabilidad del recurso, la salud del hombre y el ecosistema.

15. Modelación matemática de la calidad del agua de la zona costera y sus fuentes de contaminación (corrientes superficiales y descargas de aguas residuales).
- Calibración del modelo matemático.
  - Simulación de escenarios considerando la regulación de descargas de aguas residuales.
  - Simulación de escenarios considerando la calidad del agua deseada en la zona costera.
16. Determinación de los límites máximos de descarga, como carga de contaminantes (concentración del contaminante por volumen de la descarga).

Límites Máximos de Descarga.- Carga total admisible de contaminante, expresada en unidades de masa por tiempo (ton/día), por tramo, zona o cuerpo de agua sin que se rebasen las metas de calidad del agua establecidas. Para temperatura, materia flotante, sólidos sedimentables, pH, color, conductividad específica y enterococos fecales, los límites máximos de descarga se expresan en sus respectivas unidades de concentración.

17. Determinación de la capacidad de asimilación y dilución de la zona costera.

Capacidad de Asimilación y Dilución.- Capacidad del cuerpo de agua para asimilar y diluir contaminantes que se obtiene de la diferencia entre la carga total admisible y la carga actual aportada por las descargas de aguas residuales. La capacidad de asimilación y dilución, expresada en unidades de masa por tiempo, indica la cantidad de contaminante que puede recibir el cuerpo de agua, sin que

---

## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

se rebase la meta de calidad deseable o final. La capacidad de asimilación y dilución igual a cero o negativa, significa que el cuerpo de agua no admite carga adicional del contaminante. Un valor positivo indica una capacidad de asimilación y dilución que no ha sido rebasada.

18. Propuesta de los plazos de cumplimiento de los límites máximos de descarga.

- Los plazos serán definidos en coordinación con la CONAGUA y los Comités de Playas Limpias.

19. Elaboración del reporte final en extenso y resumen ejecutivo del estudio de clasificación. Este reporte es independiente del informe condensado con el que da seguimiento CONACYT.

20. Elaboración del Anteproyecto de Declaratoria de Clasificación de la zona costera.

Contenido (La CONAGUA, supervisará y apoyará directamente su elaboración):

- Delimitación de la zona costera.
- Definiciones.
- Parámetros a cumplir por las descargas.
- Capacidad de asimilación y dilución.
- Plazos de cumplimiento de los límites máximos de descarga.
- Límites máximos de descarga.
- Metas de calidad en la zona costera.

21. Presentación del Anteproyecto de Declaratoria de Clasificación de Cuerpo de Agua Nacional ante el Consejo de Cuenca y Comité de Playa correspondiente.

22. Anexos: informes de resultados de análisis de calidad del agua, datos de la batimetría, mapas, croquis, resultados de mediciones de campo (calidad del agua, aforo, batimetría, corrientes, clima, otros), fotografías de los trabajos de campo (parámetros de calidad el agua, muestreo, aforo, batimetría, corrientes, clima, entre otros). Documento de la logística seguida en el estudio, fotografías y video grabaciones de las diferentes etapas de la realización del estudio.

23. Bibliografía utilizada.

### **Supervisión**

La supervisión de los trabajos de los proyectos estará a cargo de personal que designe la Comisión Nacional del Agua y se llevará a cabo considerando el Procedimiento para el Seguimiento Técnico de Proyectos del Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua (FSIDSA-PO-01). Esta supervisión es independiente de la que realiza el CONACYT.



## “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

### Tiempo requerido para obtención de resultados

El horizonte de ejecución de los proyectos no deberá exceder de 24 (veinticuatro) meses contados a partir de la fecha de la primera ministración de recursos; 4 etapas de 6 meses cada una.

### Especificaciones obligatorias

Se considera indispensable atender todas las características y especificaciones técnicas señaladas en las presentes demandas, para que la propuesta sea examinada. La ausencia o insuficiencia de información sobre cualquiera de las características indicadas es motivo de la no aceptación de la propuesta.

Asimismo, en todos los casos el nombre para las propuestas será: “**Estudio de Clasificación de la Bahía de Ensenada, Baja California**”.

La clasificación a la que se hace mención en la presente demanda **NO** corresponde a la Certificación de Playas referida en la NMX-AA-120-SCFI-2006. La clasificación a la que se hace mención en la presente demanda corresponde a la Clasificación de los Cuerpos de Agua Nacionales referida en el Artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales.

La información obtenida en este estudio será considerada como Información Reservada, de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

### Solicitantes y Usuarios de la Información

CONAGUA: Subdirección General Técnica; Gerencia de Calidad del Agua, Gerente: Ing. Enrique Mejía Maravilla, TEL. (01-55) 53-77-02-07 y 53-77-02-08, E-mail: [enrique.mejia@conagua.gob.mx](mailto:enrique.mejia@conagua.gob.mx)