



**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE**

**CONVOCATORIA 2006-01**

**DEMANDAS ESPECÍFICAS**

---

**AREA 1. DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
AL SECTOR AGROPECUARIO Y PESQUERO**

**DEMANDA1.1 DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN  
Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR,  
CAFÉ, CÍTRICOS Y FRUTALES.**

**Modalidad: A1, B1, B2, C**

**Antecedentes**

**Caña de Azúcar:** El estado de Veracruz ocupa el primer lugar nacional en producción de caña de azúcar; se siembran más de 250 mil ha y se emplean alrededor de 90 mil personas. Esta cadena enfrenta problemas en su fase agroindustrial y de consumo (delicada situación financiera, acumulación de inventarios, importaciones de otros edulcorantes y prácticas desleales de comercio). Los precios dificultan la competitividad del sector. La modernización y producción sustentable de esta gramínea es de la mayor prioridad, de acuerdo con la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar. Se necesita diversificar, reconvertir y hacer eficientes sus procesos, para situarla de manera competitiva en la apertura total del mercado azucarero, signada en el TLCAN para aplicarse en 2008.

Con base en el trabajo de investigación multidisciplinario que se ha realizado en el Estado se ha llegado a la conclusión de que el nivel tecnológico de varios de estos procesos es deficiente, lo que en la mayoría de las ocasiones impide alcanzar condiciones de desarrollo sostenible. Como ejemplo de esta situación, se tiene la producción de etanol de 96° (alcohol de caña) o la de etanol anhidro, procesos que tienen entre otros retos, lograr mayor eficiencia en la conversión melaza-etanol (aprox. 235 litros/1 tonelada de melaza) y con ello reducir el impacto ambiental que generan las vinazas (12 litros de vinazas/1 litro de etanol obtenido). En otros países como Brasil, líder mundial en la producción de etanol (15 billones de litros/año), la eficiencia de conversión es del 48 % versus 30 % que se reporta como promedio en los procesos mexicanos. Por otra parte, nuestro país consume 6 veces más etanol que la

producción nacional, por lo que requiere importaciones crecientes (producimos 35 millones de litros y consumimos 215 millones de litros/año). Además, es ampliamente conocido que existe una disminución importante de la contaminación ambiental por el uso de mezclas de etanol anhidro (proporciones de 10%, 15% y actualmente en Brasil 24%) con gasolina, conocida como "Gasohol", con el objetivo de aumentar el octanaje. El etanol de 96° se puede usar solo como combustible (biocombustible) sustituyendo a la gasolina, evitando así el uso del Metilterbutiléter (EMTB por sus siglas en inglés) que es un oxigenante y gran contaminante de los mantos fráticos, el cual ha sido suspendido en varios estados de la Unión Americana.

**Café:** El café es la principal fuente de divisas agrícolas para el Estado de Veracruz y es el segundo productor nacional con 1.5 millones de quintales. Del café y su agroindustria dependen más de 56 mil familias. En ese ramo, se enfrentan problemas de rentabilidad derivados de su rezago tecnológico, que obliga a los agricultores a vender café cereza, con el consecuente impacto en sus ingresos, e insuficiente capitalización. El estado tiene condiciones adecuadas para ser un importante productor, competitivo en el ámbito internacional con cafés de alta calidad. Por las características de los cafetales, se puede aprovechar integralmente su potencial en cuanto a biodiversidad y agroecoturismo, entre otras.

Por otra parte, las actividades de la industria cafetalera, generan residuos contaminantes, y que además no son aprovechados. Se requieren desarrollos tecnológicos para aumentar el valor agregado de esta actividad agroindustrial, con el aprovechamiento de los residuos.

**Cítricos:** Con respecto a los cítricos, el 60% de la superficie nacional se concentra en Veracruz, primer productor de limón persa del país, el cual goza de una alta posición competitiva en el mercado norteamericano, y cuenta con favorables perspectivas en los mercados europeo y japonés. Sin embargo, la industrialización local es limitada. Se requiere mayor capacidad de integración de oferta, bajos costos de producción, cumplimiento de estándares internacionales de calidad y un contacto directo con dichos mercados. Es necesario desarrollar la industrialización terminal de productos y subproductos a ofertarse en puntos de venta directos en el mercado externo y doméstico.

**Frutales:** Entre otros frutales, el estado es el primer productor de piña y mango, y se plantan más de 50 mil hectáreas de plátano, aunque su potencial no se ha desarrollado de manera suficiente. Se debe mejorar la calidad y productividad, superar barreras fitosanitarias, la selección de variedades, y transformar los procesos postcosecha e incrementarlos.

Se requiere reconvertir las áreas de cultivos tradicionales y de bajo rendimiento, a zonas con frutales que cuentan con un gran potencial y con nichos de mercado perfectamente definidos.

Es importante señalar, para toda la investigación del sector primario, la importancia del empleo de metodologías adecuadas para prolongar la vida de anaquel de los alimentos en fresco y de las tecnologías de procesamiento que permiten obtener nuevos productos con una mayor vida útil, ya que la descomposición de los alimentos ocasiona muchas pérdidas económicas. Otro aspecto que debe señalarse es la cuestión de la inocuidad física, química y biológica que deben tener los alimentos y su impacto en la salud humana. En consecuencia, es necesario evaluar el deterioro en las cadenas alimenticias, así como desarrollar tecnologías de descontaminación de los productos destinados al consumo humano.

**Todas las propuestas que se presenten en esta demanda, deberán establecer claramente la vinculación con los beneficiarios de los proyectos, indicando claramente la participación de éstos en las diferentes actividades contempladas en las propuestas: trabajo de campo, validación, transferencia de tecnología, talleres, divulgación, etc.**

Objetivos específicos:

- Mejorar los procesos industriales y de control de calidad que den mayor eficiencia a la industria azucarera.
- Innovar y desarrollar sistemas de procesamiento y manejo de los residuos agroindustriales, particularmente de la caña de azúcar y del café.
- Desarrollar tecnología para innovar los productos y/o procesos de las agroindustrias: cafetalera, citrícola y frutícola (piña, mango y plátano)
- Desarrollar metodologías para aumentar la vida útil de los productos agrícolas.
- Evaluar y desarrollar tecnologías que garanticen la inocuidad de los productos agrícolas prioritarios del estado.

Productos esperados:

1. Desarrollos tecnológicos que demuestren que pueden aumentar la competitividad.
2. Modelos de transferencias de tecnologías que estén certificados por el sector
3. En su caso, patentes o certificados de innovación e invención sobre mejoramiento de producto o de procesos.
4. Manuales de control de calidad, con las especificaciones comprobadas a través de reuniones con el sector involucrado.
5. Documento o memoria sobre los estudios de ingeniería básica y de detalle para planta piloto, si se hubiera contemplado, en el que se demuestre el mejoramiento de los procesos.
6. Memoria sobre la construcción-operación de plantas piloto, con recomendaciones pertinentes que aseguren su factibilidad.
7. Estudios de viabilidad económica financiera, para todas las propuestas, que hayan sido consensuadas con los industriales y productores.
8. Prototipos y manuales técnicos, en su caso, que permitan su aplicabilidad.

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Aplicación de tecnologías desarrolladas que signifiquen un aumento de competitividad.
2. Nuevos productos desarrollados.
3. Mejora en la calidad de los productos.
4. Aprovechamiento de los residuos industriales.
5. Número de personas beneficiadas.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero; Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario.
2. Sector agroindustrial de Veracruz

**DEMANDA 1.2. AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y MEJORAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PECUARIA.**

**Modalidad: A1, B1, B2, C**

Antecedentes:

El estado de Veracruz tiene una fuerte vocación pecuaria. A esta actividad se dedican 3.7 millones de ha, que representan el 49% de la superficie estatal. Sin embargo, la ganadería que se practica es principalmente de manera extensiva, con una baja productividad y bajos niveles de ingreso de los productores. El rezago tecnológico es mayúsculo, lo que limita su desarrollo y competitividad. Los problemas sanitarios impiden el acceso a nuevos mercados y no permiten el registro de inocuidad de los productos. Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la generación y transferencia de tecnología pecuaria como base para mejorar los niveles productivos, así como un desarrollo sustentable de la ganadería estatal. Se pretende impulsar el sistema-producto bovino.

***Todas las propuestas que se presenten en esta demanda, deberán establecer claramente la vinculación con los beneficiarios de los proyectos, indicando claramente la participación de éstos en las diferentes actividades contempladas en las propuestas: trabajo de campo, validación, transferencia de tecnología, talleres, divulgación, etc.***

Objetivos específicos:

- Desarrollar, innovar o transferir tecnología al sector pecuario para aumentar su competitividad, garantizando la inocuidad de los alimentos derivados de la actividad, así como la disminución del impacto ambiental.

Productos esperados:

1. Desarrollos tecnológicos que aumenten la competitividad, que impliquen la participación activa de los beneficiarios.
2. Modelos sustentables que establezcan innovaciones para mejorar la producción y productividad pecuaria, validados por los usuarios.
3. Innovaciones para fortalecer la salud animal
4. Estudios para mejorar los procesos de transformación, que sean consultados y discutidos con el sector pecuario y la industria derivada.
5. Estudios que establezcan opciones novedosas para mejorar la calidad higiénica e inocuidad de los productos pecuarios.
6. Modelos de transferencia de tecnología.

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Aplicación de tecnologías desarrolladas que signifiquen un aumento de competitividad.
2. Mejora de procesos en la productividad pecuaria.
3. Mejora en la calidad de los productos derivados de la actividad.
4. Certificaciones de inocuidad de productos
5. Número de personas beneficiadas.
6. Aprovechamiento de los residuos pecuarios

#### Usuarios

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero; Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario.
2. Sector pecuario del Estado

### **DEMANDA 1.3 MEJORAMIENTO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y DE ACUACULTURA.**

#### **Modalidad: A1, B1, B2, C**

#### Antecedentes:

La producción pesquera en el estado de Veracruz representa el primer lugar de los estados del Golfo de México y Caribe y el cuarto a escala nacional, con 106,000 t y un valor de 1,100 millones de pesos, para el año 2002. Los recursos más importantes son: **camarón, ostión, jaiba, lebrancha, robalo, langostino, huachinango, corvina, pargo, tilapia y trucha.**

No obstante el crecimiento de la actividad pesquera y acuacultural, en el estado de Veracruz aun no se cuenta con niveles de certidumbre de la producción, existiendo importantes desafíos desde el punto de vista tecnológico. Actualmente no existe en el estado un prototipo de cultivo en función de la especie de interés que permita darle certidumbre a la producción, disminuir los costos y generar una mayor utilidad sin perder de vista la conservación del medio ambiente. Esto hace que el porcentaje de productores más alto en el estado tengan un índice tecnológico bajo, mismo que se ve reflejado en forma negativa en la rentabilidad y competitividad del producto.

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo 2005-2010 se plantea la necesidad de desarrollar tecnología para el cultivo de las especies de interés comercial ya mencionadas. Esto plantea un reto para la investigación científica debido a que muchas de estas especies carecen de una tecnología adecuada para su cultivo, o las tecnologías se han desarrollado en sistemas naturales diferentes a las del estado de Veracruz. Es necesario evaluar y establecer los protocolos para el cultivo de las especies en su ciclo de vida completo para dar certidumbre a la producción, con el objetivo de transferir la tecnología desarrollada a una escala de producción comercial rentable y sostenible.

***Todas las propuestas que se presenten en esta demanda, deberán establecer claramente la vinculación con los beneficiarios de los proyectos, indicando claramente la participación de éstos en las diferentes actividades contempladas en las propuestas: trabajo de campo, validación, transferencia de tecnología, talleres, divulgación, etc.***

### Objetivos específicos:

- Evaluar el potencial pesquero específico de manera integral.
- Mejorar los procesos y productos en la pesca y acuicultura, tomando en cuenta los impactos ambientales, y la calidad e inocuidad de los productos.
- Optimizar los diferentes sistemas de producción acuícola en términos de manejo de la calidad y cantidad del agua, sanidad acuícola, inocuidad, eficiencia alimentaria, mejoramiento genético e ingeniería de sistemas que garanticen la productividad, la calidad y rentabilidad de la actividad en el estado de Veracruz.

### Productos esperados:

1. Diagnóstico integral del potencial pesquero, que implique la participación de pescadores, industrias relacionadas y dependencias gubernamentales involucradas.
2. Desarrollos tecnológicos que aumenten la competitividad de la actividad pesquera, con la participación de los diferentes sectores.
3. Desarrollar tecnologías para la conservación de los productos pesqueros que garanticen la calidad e inocuidad de los productos.
4. Prototipos de cultivo de las especies de interés, que demuestren su factibilidad.
5. Metodología para la transferencia de tecnología desarrollada en cultivos, para la producción a escala.

### Usuarios

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero; Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario.
2. Sector pecuario del Estado

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Sistema de Información del potencial pesquero del Estado.
2. Aplicación de tecnologías desarrolladas que signifiquen un aumento de la productividad y competitividad.
3. Aumento de la calidad y vida de los productos derivados de la actividad.
4. Certificaciones de inocuidad de productos.
5. Número de personas beneficiadas.

---

## AREA 2. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

### DEMANDA 2.1. DESARROLLO Y EXTENSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

**Modalidad: A1, B1, B2, C y D**

**Antecedentes:**

Existe en el país una alta demanda pública de acceso a las más diversas fuentes de información. Sin embargo no siempre están bien clasificadas y muchas veces sus accesos están restringidos. Por ejemplo, en el área científica muchos de los informes sobre proyectos realizados, informes técnicos, tesis de licenciatura, maestría y doctorado, al igual que contenidos de revistas mexicanas, acervos de bibliotecas y colecciones científicas de museos, instituciones particulares o públicos o simplemente resultados de investigaciones particulares o grupales quedan inaccesibles para el público. Por esta razón es necesario mejorar el acceso a esta valiosa información (bases de datos, documentos, fotografías, grabaciones de sonido, etc.) y rescatarla de manera cuidadosa y organizada para que pueda ser realmente explotada.

El desarrollo y la investigación en cualquier área se realiza cada vez más a través de comunidades de especialistas (de una o varias disciplinas) y sistemas distribuidos geográficamente que comparten información y conocimiento.

Partiendo de estas consideraciones, es necesario el diseño de interfases para generar una red de información distribuida o de conocimiento distribuido que puede ser creado u obtenido de bases de datos, de sistemas informáticos, de instrumentación mecánico-electrónica o de especialistas humanos. Las demandas de esta área deberán estar orientadas a resolver las problemáticas planteadas en las otras áreas (1 al 9) de esta convocatoria.

Como ejemplos solamente ilustrativos de esta área podemos citar las redes distribuidas de monitoreo u observación de fuentes de información, la creación de patrimonios de información a partir de sistemas de información distribuidas y federadas, las redes de conocimiento conformados por grupos y o comunidades de investigadores y desarrolladores de diferentes instituciones que comparten información y conocimiento y/o utilizan herramientas de trabajo cooperativo, los sistemas de formación a través de redes de educación distribuida, etc.

Cualquier investigador, grupo de investigadores, institución privada o pública puede concursar en esta área, siempre y cuando trabaje de manera interdisciplinaria en colaboración con un departamento o una institución de informática que se ocupa de la parte tecnológica del proyecto y que pueda garantizar el funcionamiento del producto final. Además se espera que el sistema de la base de datos sea finalmente cargada y mantenida en un servidor de las instituciones participantes.

**Objetivos específicos:**

- Rescatar y procesar información existente y hacerla accesible al público por medio del Internet, preferentemente mediante la generación de redes de información y conocimiento que faciliten el trabajo cooperativo de investigación y desarrollo entre instituciones estatales, nacionales e internacionales

Productos esperados:

1. Pagina Web con acceso a bases de datos de interés estatal, que sirvan para los tomadores de decisiones.
2. Software (Front-End)
3. Manual operativo accesible.
4. Manual de diseño apropiado para ser aprovechado por los distintos sectores.
5. Materiales de capacitación para ser aplicados a distintos niveles.
6. Copia de la base de datos en un formato compatible con Access, Excel, Dbase u Oracle, que pueda ser aprovechada por los diferentes usuarios.
7. Bases de datos que permitan la actualización de la información.
8. Sistemas de información que permitan el uso de las bases de datos.

Usuarios:

1. Secretarías y dependencias del Gobierno del Estado de Veracruz
2. Sectores productivos del Estado
3. Sector académico y de investigación
4. Sector Municipal

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Construcción de bases de datos validadas
2. Implementación de sistemas de información
3. Implantación de sistemas de consulta
4. Implantación de página WEB para consulta pública de la información



---

### **AREA 3. DESARROLLO EDUCATIVO.**

#### **DEMANDA 3.1 MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA LECTURA Y LA ESCRITURA, LAS MATEMÁTICAS Y LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA EN VERACRUZ.**

**Modalidad: A1, B1, C**

**Antecedentes:**

Es fundamental incrementar la capacidad del sistema educativo para promover en los alumnos el aprendizaje a lo largo de la vida; si esto no ocurre en las etapas tempranas del niño, es difícil y costoso remediarlo después. En Veracruz, los resultados de las pruebas nacionales indican que en cuanto a lectura, aproximadamente entre el 60 y 70% de los estudiantes de 3°, 5° y 6° de primaria no logran los objetivos de aprendizaje o lo hacen de manera insuficiente; en matemáticas las mismas cifras oscilan entre el 80 y el 90% de los estudiantes. En el caso de la secundaria los datos son poco alentadores, la insuficiencia en el logro de los objetivos para lectura afecta, en promedio, a la tercera parte de los estudiantes, y en matemáticas a cerca de la mitad.

Desde la perspectiva de la capacidad que tienen los estudiantes para emplear sus conocimientos y competencias al enfrentar los retos que presenta la vida real, más que el grado de dominio de un plan de estudios específico, la más reciente información sugiere que los estudiantes veracruzanos no alcanzan un adecuado nivel de habilidades para la vida. La última evaluación de PISA indica que en comparación con otros estados, Veracruz ocupa el lugar 25 en matemáticas y en lectura, y el lugar 29 en ciencias.

El 50% de los estudiantes se ubica en un nivel de competencia insuficiente para hacer uso de los conocimientos de matemáticas aprendidos en su paso por el sistema escolar, es decir que no son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares (cotidianos) donde toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas, ni de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. En lectura el 37% de los estudiantes en general no son capaces de contestar las preguntas menos complejas tales como ubicar un fragmento de información, identificar el tema principal de un texto o establecer una conexión sencilla con el conocimiento cotidiano, y el 30% es capaz de resolver únicamente este tipo de preguntas. En ciencias, cerca del 75% de los estudiantes no son capaces de recordar conocimiento factual científico de tipo sencillo (es decir, nombres, hechos, terminología, reglas simples) y de utilizar el conocimiento científico común al elaborar o evaluar conclusiones.

Lo anterior indica la necesidad de realizar un enorme esfuerzo para lograr que nuestros estudiantes adquieran conocimientos e incrementen las habilidades para aplicarlos.

Desde esta perspectiva, el problema habrá de ser atendido mediante investigaciones orientadas a construir procesos viables de apoyo y orientación a los profesores para dar cumplimiento y alcanzar los objetivos de planes y programas en lectura y escritura, matemáticas y ciencias (que vayan más allá de la impartición cíclica de cursillos de

capacitación y actualización, para llegar a un verdadero acompañamiento permanente) así como investigaciones que contribuyan a identificar con precisión los procesos y prácticas de enseñanza efectivamente desplegados en el aula por los docentes y su relación con planes, programas y materiales de la enseñanza básica en el sistema educativo de Veracruz.

Objetivos específicos:

- Construir propuestas viables de acciones específicas de trabajo con profesores, las cuales contribuyan a desarrollar adecuadamente planes y programas, alcanzar los objetivos de aprendizaje y a (explorar) utilizar los materiales ya disponibles.
- Conocer las formas de trabajo de los profesores en relación a los objetivos, contenidos y materiales de los respectivos planes de estudio en el nivel básico, respecto de la enseñanza de la lengua escrita, las matemáticas y las ciencias, pero asociadas a una reflexión sobre procesos y formas de atender los problemas identificados.
- Conocer con precisión y detalle los objetivos, conocimientos y habilidades alcanzados por nuestros estudiantes mediante análisis de los resultados educativos obtenidos en las pruebas (estándares nacionales e internacionales) y los indicadores de contexto por nivel y tipo de escuela, para contribuir al diseño de políticas y la toma de decisiones.
- Desarrollar materiales específicos, directamente vinculados a planes y programas de la educación básica que apoyen los procesos de aprendizaje de lectura, escritura, matemática y ciencia desde una perspectiva orientada a la comprensión y aplicación de los conocimientos, e incluyan las acciones de capacitación de los profesores en su aplicación.

Productos esperados:

1. Programas de trabajo de apoyo a los docentes para mejorar su desempeño y comprensión de las formas de operar planes, programas, contenidos y materiales en el aula que hayan sido aplicados con procesos participativos (no se aceptan cursos de actualización).
2. Estudios comparativos de las formas de trabajo de los docentes en relación a los resultados de aprendizaje de sus alumnos, donde se comprueben su eficiencia mediante evaluaciones de externos .
3. Reportes de fácil consulta que sistematicen información confiable, detallada y oportuna sobre los resultados de aprendizaje de los alumnos de nivel básico en relación a los objetivos de los planes y programas.
4. Materiales complementarios (textos, software, prototipos, etc.) de apoyo a la enseñanza en el nivel básico, directamente relacionado con los objetivos de la formación en lectura, escritura, matemáticas y ciencias, que demuestren la conveniencia y viabilidad en su aplicación.
5. Diagnósticos y nuevos instrumentos para evaluar las capacidades escolares.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz en particular la Secretaría de Educación y Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente.
2. Centros educativos públicos o privados.

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Aplicación de programas de trabajo diseñados.
2. Aplicación de indicadores de desempeño
3. Utilización de la información y materiales complementarios.
4. Evaluación de resultados de los alumnos.

### **DEMANDA 3.2 ESTRATEGIAS PARA ABATIR EL REZAGO EDUCATIVO EN LOS NIVELES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN VERACRUZ**

#### **Modalidad: A1, B1, C**

#### **Antecedentes:**

Uno de los grandes retos de la política educativa en Veracruz, al igual que a nivel nacional, continúa siendo el elevar la calidad de la educación básica, a partir de lograr disminuir y en el mejor de los casos, llegar a eliminar, la presencia de los indicadores de deserción, reprobación y la baja eficiencia terminal que en el Estado hacen evidente el rezago educativo aún prevaleciente. Así se identifica que en el nivel preescolar, la Deserción tuvo como total en la entidad, índices de 3.53 y 3.38, durante los periodos 2002-2003 y 2003-2004, respectivamente. En lo que respecta al nivel de Primaria, la Deserción presentó cifras de 3.39 y 3.12 en los periodos 2002-2003 y 2003-2004, en el mismo orden, con una variación de -0.27. El indicador Reprobación, por su parte, registró datos de 7.78 y 7.40, en el 2002-2003 y 2003-2004, en igual orden, con una variación de -0.38. La Eficiencia Terminal obtuvo cifras de 84.15 y 84.90 en los periodos antes mencionados. En el nivel de Educación Secundaria, la Deserción mostró números en el orden de 5.41 y 5.36 para los años 2002-2003 y 2003-2004, respectivamente. El indicador Reprobación arrojó números de 19.33 y 19.55 para los años 2002-2003 y 2003-2004. Por último, la Eficiencia Terminal reportó una diferencia de 0.12 entre los datos de 80.70 y 80.82, relativos a los periodos mencionados y en orden cronológico correspondiente. En cuanto al índice de población analfabeta en Veracruz es de 13.9%, uno de los más altos a nivel nacional cuya media es de 9.46%.

De lo antes descrito, surge la importancia no sólo de identificar los factores que hacen patente la existencia de tales indicadores que inciden en el rezago escolar, sino más importante resulta el diseñar y desarrollar estrategias que contribuyan a disminuirlos para estar en mayores posibilidades de arribar a la tan anhelada calidad educativa.

#### **Objetivos específicos:**

- Realizar proyectos de investigación en el nivel de educación básica que permitan tanto la identificación de los factores relacionados al rezago educativo, como la implementación de estrategias que permitan abatir los siguientes indicadores:
  - a) deserción escolar
  - b) la reprobación
  - c) la baja eficiencia terminal
  - d) baja absorción

#### **Productos esperados:**

1. Mapas geográficos por tipo de educación básica en las regiones del estado con índices de deserción, reprobación, absorción y eficiencia terminal.

2. Estudios que identifiquen los factores relacionados o asociados a la deserción y reprobación escolar, baja eficiencia terminal y bajo índice de absorción, con recomendaciones para revertir el proceso.
3. Diseño e implementación de estrategias que permitan abatir la deserción, reprobación escolar, baja eficiencia terminal y bajo índice de absorción.
4. Evaluaciones de los impactos de las estrategias piloto implementadas para disminuir la deserción, reprobación escolar, baja eficiencia terminal y bajo índice de absorción.
5. Manuales que proporcionen información sobre estrategias para abatir los indicadores de rezago educativo.
6. Programas para el control del rezago educativo dirigidos a autoridades educativas, municipales, estatales, maestros y padres de familia.
7. Diagnósticos y nuevos instrumentos para evaluar las capacidades escolares.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz en particular la Secretaría de Educación y Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente.
2. Centros educativos públicos y privados.

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Aplicación de los indicadores de: deserción escolar; reprobación; baja eficiencia terminal y baja absorción.

---

## ÁREA 4. DESARROLLO INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL

### DEMANDA 4.1. ELEVAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS PyME's.

**Modalidad: A1, B1, B2, C**

**Antecedentes:**

En cuanto a la actividad empresarial, en el estado de Veracruz el 99% de las empresas son PyMEs, de las cuales el 66% son comerciales, 16.5% son industriales y el 21.5% son de servicios (INEGI 2005), mismas que generan el 69% del empleo en el estado. Hay una tendencia creciente a la proliferación de PyME's de bajo valor agregado, situación que debe ser revertida en términos de competitividad, innovación y desarrollo tecnológico, así como el impulso a los esquemas de organización tipo cluster-districto industrial.

**Las propuestas que se presenten por IES y Centros de Investigación, deberán estar vinculadas con las PYMES beneficiarias de los resultados de las mismas.**

**Objetivos específicos:**

- Desarrollar instrumentos para elevar la competitividad de las PyME's
- Impulsar la innovación y desarrollo tecnológico en los procesos, productos y servicios de las PyME's.
- Incentivar la generación de valor agregado en los procesos productivos de la PyMEs, a través de nuevas formas de organización industrial.

**Productos esperados:**

1. Análisis del estado del arte por sector y planeación para alcanzarlo.
2. Modelos de transferencias de tecnologías que estén certificados por el sector.
3. Tecnologías para el mejoramiento de los procesos, productos y servicios de las PyME's.
4. Documentos o memorias sobre los estudios de ingeniería básica y de detalle para los procesos productivos, de mercadeo y ventas de las PyME's.

**Usuarios:**

1. Gobierno de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario
2. Sector industrial
3. Sector empresarial

**Indicadores:** Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Desarrollo y aplicación de innovación en productos y/o procesos
2. Análisis de posicionamiento de la empresa o industria.
3. Mejora en la productividad de las PyME's.
4. Formación de clusters.
5. Relación de convenios específicos entre PyME's y grupos de investigación.

## **DEMANDA 4.2. DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES Y NANOTECNOLOGÍA APLICADA A LA INDUSTRIA ESTATAL.**

**Modalidad: A1, B1, B2, C.**

### **Antecedentes:**

Asimismo, la mayoría de las industrias de manufactura, servicios y agroindustrias de Veracruz (ingenios, destiladoras, fábricas de acero, metalúrgicas, de alimentos, sector salud, sector energético, etc.) no cuentan con sistemas en micro y nanotecnología, los que junto con los nuevos materiales han tenido un elevado crecimiento en el mundo, debido a que son más económicos, compactos y eficientes que los sistemas tradicionales. Por consiguiente, se requiere generar el conocimiento, la infraestructura y el capital humano necesario para desarrollar estas nuevas áreas, en favor de la actividad industrial de Veracruz.

**Las propuestas que se presenten en esta temática deberán estar integradas a un proyecto institucional, público o privado, que establezca los temas específicos de investigación y su posible aplicación, así como las capacidades y necesidades de infraestructura física y humana.**

### **Objetivos específicos:**

- Desarrollar micro, nanotecnología y nuevos materiales, aplicados al control de calidad y a los procesos industriales de importancia para el desarrollo de las empresas radicadas en el estado de Veracruz.

### **Productos esperados:**

1. Desarrollo de nuevos materiales, sensores, circuitos integrados y otras aplicaciones, empleando la micro y la nanotecnología, con aplicación a los procesos industriales de las empresas radicadas en el Estado de Veracruz.
2. Patentes, prototipos, certificados de invención e innovación tecnológica, plantas pilotos y manuales técnicos.
3. Documentos con estudios económico financieros de viabilidad, que estén avalados mediante consultas con usuarios de los diferentes sectores.
4. Patentes o certificados de invención.

### **Usuarios:**

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario
2. Sector industrial
3. Sector académico y de investigación

**Indicadores:** Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar su impacto en términos de:

1. Patentes
2. Desarrollo aplicados al sector,
3. Productos y procesos innovados.
4. Número de empresas beneficiadas por el desarrollo
5. Establecimiento de redes de colaboración
6. Convenios de colaboración establecidos entre Pymes y grupos de investigación

---

## ÁREA 5. MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

### DEMANDA 5.1. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, MANEJO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES

**Modalidad: A1, B1 y C**

**Antecedentes:**

En los últimos años se ha observado un gran interés en la gestión e integración de procesos para el manejo de recursos naturales que permitan paisajes ecológicamente sustentables, y en el uso de instrumentos económicos para lograr un uso racional de los recursos naturales. Las áreas silvestres, las cuencas hidrográficas y ciertos tipos de uso del suelo de sistemas productivos, proporcionan servicios ambientales como captura de carbono, biodiversidad, generación y protección de agua, aire puro y belleza escénica. Una forma de mantener tales servicios es asegurar su producción y que su valor sea reconocido por los beneficiarios. De ahí la importancia de mejorar el flujo de servicios ambientales incorporando sistemas de pago justos que fundamenten una equidad social, y la creación de un mercado para dichos servicios donde proveedores y consumidores interactúen en busca de intereses propios y compartidos, para lo cual se requiere fortalecer los procesos de planificación integral, urbana y regional, en el marco de la sustentabilidad promoviendo así la consecución de mejores condiciones de vida para las actuales y futuras generaciones.

Veracruz cuenta con un litoral de 745 km de longitud. El relieve consiste en su mayor parte de una llanura costera de ancho variable (entre 20 y 150 km), donde hay corrientes fluviales y lagunas costeras de diversa magnitud. Se estima que en la franja costera de Veracruz hay alrededor de 1714 km<sup>2</sup> de ecosistemas costeros, lo que significa el 2.4 % de la superficie total estatal. Se cuenta con una amplia extensión constituida por la plataforma continental, en donde se incluyen ecosistemas de coral y especies marinas, algunas de las cuales son de importancia económica. Este sitio de activo crecimiento agropecuario, urbano y turístico sobre áreas inundables, puede ocasionar problemas ambientales serios.

Una forma promisoría para lograr una política ambiental es la adopción de un enfoque de cuenca que le permita gestionar con eficacia sus recursos naturales, siendo prioritaria la descentralización de la gestión ambiental, con las dificultades en la diferencia entre los límites administrativos y naturales de una cuenca, y la instrumentación del enfoque por la necesidad de reconocer y gestionar la interdependencia ambiental.

En el marco del protocolo de Kyoto nuestro país debe incursionar en la modificación de los métodos de tratamiento de los residuos que se obtienen durante los procesos industriales, la captura de agua, de bióxido de carbono; en la generación de servicios de restauración ambiental, de administración y manejo de reservas ecológicas y cuencas hidrológicas, entre otros. Pero además, es imprescindible estudiar la contaminación atmosférica a partir de las emisiones de gases tóxicos industriales y por otras actividades humanas. La contaminación suele ser el resultado de la aplicación de una tecnología defectuosa o mal empleada al utilizar combustibles fósiles, así como de la ausencia de criterios ambientales al realizar las planificaciones económicas nacionales. Se plantean líneas de investigación para reducir la contaminación atmosférica y sus efectos sobre la salud humana y los ecosistemas.

La generación de energía e hidrocarburos, ha sido fuente de contaminación y deterioro ambiental. Con la finalidad de revertir esta situación y que economía, medio ambiente y energía sean compatibles entre sí, es necesario plantear un enfoque basado en la prevención. Además, es importante buscar el desarrollo de fuentes alternas de generación de energía que permitan mejorar la calidad de vida de los veracruzanos y el abastecimiento energético de todo el país. Como se ha venido demostrando, la reparación de los daños ambientales es costosa y menos eficaz que su adecuada prevención.

Los instrumentos económicos para la prevención y el control de la contaminación han sido utilizados con éxito en diferentes estados de la República. Es necesario reforzar el uso de instrumentos jurídicos de carácter preventivo, de tal forma que éstos desplacen a aquellos que tienen un carácter correctivo o reparador y que actúan una vez que el daño ambiental ya se ha producido.

Objetivos específicos:

- Diseñar programas de servicios ambientales para la sustentabilidad, que se traduzcan en .propuestas de manejo de áreas protegidas o no protegidas para promover formas de manejo sustentable que permitan potenciar los servicios ambientales que producen; así como programas que permitan modificar los usos y costumbres de explotación de recursos naturales, para disminuir los impactos ambientales negativos y generar recursos adicionales.
- Planificar el desarrollo integral de los asentamientos humanos, en el marco de la sustentabilidad para elevar la calidad de vida y las condiciones de bienestar de su población.
- Generar metodologías para la conservación de la biodiversidad, propiciando así el uso sustentable y la conservación de la riqueza biológica de Veracruz.
- Generar instrumentos útiles para llevar a la práctica el manejo integrado de cuencas y subcuencas en el estado, identificando factores de deterioro y áreas de oportunidad.
- Evaluar la calidad ambiental de sistemas lagunares, humedales, medio marino o zonas costeras y proporcionar la información obtenida de una manera que sea de utilidad a las diferentes instancias de gobierno o usuarios específicos. Difundir la importancia de los recursos naturales distribuidos en esta zona.
- Evaluar la calidad del aire y tecnologías para el control de la contaminación atmosférica en zonas urbanas e industriales así como los programas existentes para el control de la contaminación atmosférica. Desarrollar nuevas tecnologías que ayuden a las empresas y municipios a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero o nocivos a la salud humana y los ecosistemas.
- Evaluar el impacto ambiental y económico del sector energético y evaluación del potencial de fuentes renovables de energía.
- Analizar la legislación y normativa relativa a la protección del medio ambiente en el estado.



Las propuestas que se presenten para atender esta demanda, deberán entregar uno o más de los siguientes productos:

Productos esperados:

1. Patentes o certificados de invención.
2. Sistema de indicadores locales para la sustentabilidad del desarrollo urbano y/o regional de Veracruz.
3. Criterios para el pago justo y diferencial por servicios ambientales, que hayan sido consultados y discutidos con los diversos propietarios para asegurar su factibilidad.
4. Diagnósticos y recomendaciones acerca:
  - a. Del estado de oferta y demanda de servicios ambientales.
  - b. De áreas de concentración de especies.
  - c. De la calidad del aire.
  - d. Económico y ambiental del impacto del sector energético.
  - e. Que identifique los instrumentos de política ambiental que se necesitan para la gestión integral de las cuencas.
5. y los servicios ambientales.
6. Estudios de la relación entre la calidad de vida, producción energética y protección ambiental
7. Modelos de uso y manejo de ecosistemas y agroecosistemas que minimicen el impacto ambiental y conserven la mayor biodiversidad.
8. Carpeta de cartografía síntesis de estrategias para el desarrollo urbano de las ciudades medias de Veracruz.
9. Sistema de Información Geográfica sobre biodiversidad, distribución de las especies y su uso; sobre los recursos naturales y los factores económicos y sociales de las cuencas o subcuencas del estado; del índice de calidad del cuerpo de agua estudiado.
10. Paquetes tecnológicos para el manejo integrado de recursos naturales.
11. Inventarios y caracterización de fuentes de contaminación puntuales y difusas, así como recomendaciones para aminorar los efectos.
12. Paquetes tecnológicos que faciliten la reducción de las emisiones de gases contaminantes y de generación de energía con fuentes renovables.
13. Planes de manejo, de saneamiento u ordenamiento, consultados con los distintos usuarios e interesados.
14. Propuesta de introducción, modificación o sustitución de instrumentos jurídicos estatales y municipales en la materia para asegurar la protección del ambiente.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente y la Subsecretaría de Protección Civil.
2. Comunidades locales
3. Sector académico y de investigación

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Planes de manejo
2. Planes de conservación
3. Catalogo de especies
4. Sistema de información

## **DEMANDA 5.2. GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA.**

### **Modalidad: A1, B1, B2, C**

#### **Antecedentes:**

Veracruz se caracteriza por disponer de importantes recursos hídricos (incluyendo mantos subterráneos), y por sus cauces fluye un tercio del escurrimiento total del país. Las actividades industriales y agrícolas, junto con las de origen doméstico, producen desechos que se descargan en cauces y cuerpos de agua, lo que constituye el 68% del volumen descargado a ríos y cauces, además de que aporta el 76% de la carga contaminante medida en términos de la DBO<sub>5</sub>. Por su parte, las descargas de origen municipal y del sector servicios, participan con el 32% del volumen descargado y el 24% de la carga contaminante; también el depósito de basura en barrancas, contribuye al deterioro de la calidad del agua. Otra importante fuente de contaminación, es la correspondiente a los derrames de hidrocarburos desde los ductos de PEMEX, que se presentan con alta frecuencia, afectando de inmediato al medio ambiente.

En las zonas rurales se tiene una cobertura de agua potable del 44.37%, donde la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable es ineficiente.

La cobertura de alcantarillado alcanza sólo al 35.88% de la población, más un 8% que cuenta con letrinas, mientras que el tratamiento de aguas residuales es nulo. En las 279 localidades que concentran al 59.24% de la población el nivel de servicio para el medio urbano es de 77 %. No existe la suficiente infraestructura de potabilización, para proporcionar los volúmenes requeridos con la calidad adecuada.

Además de considerar la calidad del agua como un serio problema, la calidad del suelo puede verse disminuida por tres factores principalmente: la erosión, la pérdida de fertilidad y la contaminación. Los sectores agropecuario y forestal desempeñan un papel primordial en el desarrollo social y económico de Veracruz, y están provocando la degradación de suelos. Entre las causas están la quema de residuos agrícolas y de pastizales, el laboreo excesivo, la aplicación irracional de agroquímicos, el sobrepastoreo, la deforestación, y los desechos industriales. La degradación del suelo comprende procesos físicos como la erosión hídrica, la compactación, el encostramiento y el deterioro de la estructura. También comprende procesos químicos como la acidificación, la reducción de la fertilidad, la contaminación por agroquímicos y otros elementos tóxicos. Por último, comprende procesos biológicos como la pérdida de materia orgánica y la alteración de la composición y de la actividad de la fauna edáfica. Se estima que 34% de la superficie presenta un alto riesgo de erosión con tasas potenciales de pérdida de suelo  $>300 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ . Por otra parte, el deterioro de la fertilidad del suelo afecta de manera significativa el rendimiento y la calidad de las cosechas en proporciones que pueden variar de 10 a 150%.

#### **Objetivos específicos:**

1. Generar metodología de restauración de los cuerpos de agua natural.
2. Diseñar y promover modelos que aseguren la gestión integral y sustentable del abastecimiento de agua potable.
3. Evaluar la calidad de suelos y proponer métodos para su restauración, cuantificando el impacto de los usos agropecuario, forestal e industrial.

Productos esperados:

1. Diagnóstico del estado actual, calidad y vulnerabilidad del recurso agua, con propuestas de remediación.
2. Diagnóstico de la calidad del suelo, estrategias de recuperación y mejoramiento.
3. Manuales de control de calidad de agua y/o suelos, que permitan detener su deterioro y que puedan ser aprovechados por los responsables.
4. Diseños y bases de escalamiento de prototipos experimentales de descontaminación de aguas residuales con la participación de las autoridades y usuarios
5. Análisis y evaluación de materiales biológicos y químicos para la restauración de suelos y sus efectos sobre el ecosistema.
6. Módulos demostrativos sobre prácticas de restauración de suelos.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente y el Consejo del Sistema Veracruzano del Agua
2. Comunidades locales y gobiernos municipales (por ejemplo, a través de las comisiones municipales de agua y saneamiento)
3. Sector académico y de investigación

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Manual de procedimientos
2. Procedimiento de mejora de la calidad del agua
3. Prototipos

## **DEMANDA 5.3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS\_**

**Modalidad: A1, B1, B2, C**

Antecedentes:

La generación de Residuos Sólidos (RS) tiene una triple repercusión medioambiental: contaminación, desperdicio de recursos y necesidad de espacios para su disposición final. Los residuos constituyen además un problema social, cuya gestión medioambiental y económica necesita encontrar soluciones urgentes que eviten su impacto ambiental. Existe la posibilidad de recuperación de materiales a través del reciclado, cuyos productos tienen un alto valor en el mercado, y así atenuar la posible contaminación por la presencia de metales pesados o productos especiales que no deben entrar en contacto con la basura.

Planificar el manejo integral de RS implica el conocimiento amplio de sus tasas de generación, prácticas de manipulación, recolección, transporte, transformación y disposición final.

Objetivos específicos:

- Evaluar los sistemas de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales o agropecuarios, o de manejo conjunto, con el fin de proponer las mejoras tecnológicas y de gestión pertinentes, con un enfoque de eficiencia en el uso de los recursos y de desarrollo urbano y regional sustentable, fomentando actividades de prevención, reducción en la fuente y reutilización.

Productos esperados:

1. Tecnologías de aprovechamiento sustentable o de bajo impacto ambiental, para la reutilización o reciclaje de los residuos, incluyendo los tratamientos biológicos.
2. Software de apoyo a la planificación de la recolección selectiva de los residuos sólidos urbanos y para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de su manejo integral.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado en particular la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente, el Consejo del Sistema Veracruzano del Agua y Subsecretaría de Protección Civil.,
2. Gobiernos municipales, particularmente las comisiones de medio ambiente y de agua y saneamiento y comités municipales de protección civil.
3. Comunidades locales
4. Sector Industrial y empresarial
5. Sector académico y de investigación

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Desarrollo de nuevas tecnologías
2. Procesos de optimización
3. Manifestación de bajo impacto ambiental

---

## ÁREA 6. PROTECCION CIVIL Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.

### DEMANDA 6.1. PROTECCIÓN CIVIL ANTE RIESGOS POR FENÓMENOS NATURALES O ANTRÓPICOS.

**Modalidad: A1, B1, C, E**

**Antecedentes:**

El Estado de Veracruz se encuentra inmerso en un proceso de desarrollo en donde las actividades humanas, sobre todo las vinculadas al sector productivo y de servicios, establecen situaciones de riesgo que requieren ser caracterizadas y clasificadas con información especializada a fin de contar con programas y medidas de prevención, mitigación y remediación que ubiquen y neutralicen estas situaciones de riesgo.

De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos Veracruz de Ignacio de la Llave, las cinco categorías de riesgos que más afectan al Estado son: Hidrometeorológicos, Geológicos, Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ecológico y Socio-Organizativos. Tomando en consideración los impactos sociales, políticos, económicos y culturales con los que se relacionan estos riesgos, son necesarios programas educativos y de divulgación enfocados a la protección civil y prevención de desastres.

Se requieren estudios que permitan determinar indicadores cualitativos y cuantitativos de la vulnerabilidad y de los riesgos a nivel municipal y estatal susceptibles de apoyar los programas preventivos, de mitigación y de rehabilitación de las zonas de desastre por los fenómenos naturales que ponen en riesgo los bienes, los servicios y la vida de los veracruzanos.

En el mismo Atlas de Riesgos se ha planteado la necesidad de ampliar y promover la cultura de protección civil a la población veracruzana y sistematizar las conductas para prevenir y enfrentar las diversas causas que la pueden afectar. Con esto se quiere lograr un efecto multiplicador mediante cursos de educación y capacitación sobre protección civil y prevención de desastre a todos los niveles educativos del Estado y de la población en general.

En lo que concierne a la seguridad ambiental del estado de Veracruz, se advierte la necesidad de efectuar el análisis de las situaciones existentes, vinculándolas con la discusión de los foros mundiales en materia ecológica. Ya que la seguridad ambiental entiende y previene la destrucción del hábitat natural, es posible proponer las vías para que el desarrollo sustentable se haga realidad en los lugares en donde existe conflicto entre la modernidad, la inversión y la naturaleza. Esto apunta hacia la necesidad de crear tribunales específicamente ambientales, con competencias, conocimientos técnicos y equipos periciales propios. Actualmente, ante un daño ambiental, los jueces no saben qué medidas ordenar a la policía, qué pericias pedir ni a quién pedir las ni de qué manera hacerlas. Con frecuencia, ni siquiera consideran importante atender al tema.

En materia de protección civil, debe señalarse que tradicionalmente Veracruz cuenta con decesos provocados por los desastres naturales que son repetitivos; es decir, a pesar de que se cuenta con los programas de atención a desastres naturales, no existe un sistema que permita compartir en tiempo real la información relacionada con desastres naturales que hagan previsible la necesidad de tomar medidas para

resguardar la seguridad de los veracruzanos. La Secretaría de Seguridad Pública local cuenta con una subsecretaría de protección civil que es en gran medida reactiva y no proactiva ante los problemas que enfrentan los veracruzanos. La utilización de medios remotos de información es una experiencia comprobable en diversos puntos del país, por lo que es relevante analizar las experiencias recientes exitosas, para que, con las adecuaciones acordes a las necesidades del estado, se proponga un sistema informático de bajo costo pero alta eficiencia.

#### Riesgos hidrometeorológicos:

Según el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave 2001, entre los fenómenos hidrometeorológicos más frecuentes se encuentran las lluvias torrenciales provocadas por la presencia de ondas tropicales, huracanes o por frentes fríos, que inundan el 8% de la superficie estatal, donde habitan más de un millón de personas. De igual manera, se presentan períodos de sequía de muy fuerte a severa en el 63% del territorio, provocando importante escasez de agua.

Al hablar sobre cambio climático en Veracruz se ha logrado establecer un escenario de consecuencias por duplicación de CO<sub>2</sub> atmosférico. La mayoría de las costas del Golfo de México representan la fracción de territorio veracruzano más vulnerable al ascenso del nivel del mar por el cambio climático. Serán afectados poblados, el agua salina se infiltrará hasta los mantos freáticos y las centrales eléctricas costeras (Tuxpan y Laguna Verde) serán afectadas directamente si aún siguen en operación dentro de media centuria. Las lagunas de Alvarado y de Tamiahua pasarán a formar parte del mar. Se perderían más de seiscientos kilómetros de playas (y, desde luego, buena parte de la hoy incipiente infraestructura turística incluidas la Costa Esmeralda y Veracruz-Boca del Río), junto con más de doscientos kilómetros de caminos y alrededor de veinte kilómetros de puertos marítimos actuales. Más de tres mil hectáreas urbanas se volverán francamente inundables al igual que cerca de doscientas mil de pastizales y agricultura.

Por otra parte, entre los ecosistemas forestales que serán más afectados en el país, están los bosques húmedos y templados de la sierra Zongolica, y las planicies costeras se verán sujetas a una gradual desertificación.

A lo anterior hay que agregar que con frecuencia irregular, causas de variabilidad climática como El Niño o La Niña, acercan las condiciones atmosféricas a las esperadas bajo un escenario de cambio climático.

#### Riesgos Geológicos y Geomorfológicos

EL Estado de Veracruz esta sujeto a riesgos sísmicos, moderados y altos en el 80% de su territorio con eventuales consecuencias en el 90% de su población. Además los volcanes pico de Orizaba y San Martin Tuxtla, han tenido erupciones recientes y están rodeados de asentamientos humanos. Los hundimientos, agrietamiento y deslizamientos de tierra se presentan tanto en zonas rurales como urbanas principalmente en temporadas de lluvias. Lo anterior implica que el estado presente riesgo de origen geológico significativo.

#### Riesgos Químico-Tecnológicos

La industria petrolera nacional es responsable del 57% de las emergencias ambientales en el país ya que de 1997 al 2001 se presentaron 1,470 desastres ambientales, siendo el estado de Veracruz el más afectado con 502 accidentes, seguido por Campeche con 419 y Tabasco con 391, y en el resto de la República Mexicana 158. Los más de 8 mil kilómetros de ductos utilizados para el transporte y distribución de hidrocarburos en el estado de Veracruz, utilizados para el transporte y

distribución de hidrocarburos, están contruidos por tramos de tuberías de acero de diferentes grados, tamaños y presiones de operación. Actualmente se sabe que estos ductos tienen un tiempo promedio de estar en operación continua entre 25 y 35 años. Debido a esto, los ductos presentan serios problemas de deterioro causado entre otros factores por: diferentes mecanismos de corrosión, tipo de esfuerzos, mínimo mantenimiento, asentamientos humanos, vibraciones, agrietamiento, propagación de grietas y movimientos del terreno. Además el almacenamiento en contenedores de diferentes tamaños y geometrías, las plataformas marinas para la producción y las refinerías para el procesamiento de hidrocarburos, representan un riesgo potencial en todo momento para el medio ambiente, la economía y la salud de los habitantes del estado de Veracruz.

Los ductos que transportan hidrocarburos (gas natural amargo, petróleo crudo, gasolinas, etc.) y otras sustancias peligrosas de la industria no petrolera, constituyen un caso especial de alto riesgo de desastres en el estado de Veracruz ya que estas líneas de transporte de hidrocarburos, son susceptibles a la formación de grietas internas que no están conectadas con la superficie, además de la presencia de la corrosión y del esfuerzo al que se encuentran sometidas. Estas grietas normalmente afectan la resistencia residual y la vida útil de las mismas y en el caso más desfavorable, ponen en riesgo la integridad de las líneas de conducción, la salud de las personas, daños ecológicos, pérdidas de imagen a la empresa, pérdidas económicas y pérdidas de vidas humanas. Actualmente, no se tiene un estudio desarrollado en el Estado de Veracruz, de cómo evitar fugas y explosiones, además de un estudio formal de la propagación de grietas en presencia de corrosión y esfuerzo, así como también se carece de un estudio sobre cómo el suelo veracruzano afecta la integridad del acero de las tuberías y además, la presencia de microorganismos formados tanto por el suelo veracruzano como por el tipo de hidrocarburos transportados por estas tuberías.

#### Objetivos específicos:

- Diseñar programas educativos y de divulgación para la protección civil y la prevención de desastres.
- Caracterizar los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y/o antrópicos que establecen riesgos de desastres, con análisis históricos, para implementar medidas preventivas y correctivas.
- Estudiar la reducción de riesgos de siniestros en el sistema de producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y distribución de hidrocarburos y sustancias peligrosas.
- Establecer escenarios de vulnerabilidad estatal o regional con especial atención a la variabilidad hidroclimática y el cambio climático global con fines de planeación y prevención.

#### Productos esperados:

1. Programas de capacitación para las autoridades u organizaciones que estén relacionadas con la toma de decisiones en programas de prevención, normativa, atención a desastres, etc., actualizada con los diagnósticos de eventos de la década más reciente.
2. Programas preventivos de protección civil.
3. Desarrollo y recomendaciones para la implementación de un sistema de información en tiempo real para la atención de las necesidades en materia de protección civil o seguridad humana.
4. Diseño de sistemas innovadores de medición o modelos de simulación de los fenómenos geológicos, geomorfológicos e hidrometeorológicos en el

Estado de Veracruz, que sirvan como herramienta para los tomadores de decisiones y que puedan ser difundidos a las autoridades respectivas.

5. Identificación de zonas de alto riesgo de desastres ambientales y recomendaciones para la disminución del riesgo geológico, hidrometeorológico y ambiental en general en infraestructura de obras civiles.
6. Cartografía digital sobre escenarios de riesgos ambientales, geológicos, geomorfológicos, hidrometeorológicos o de escenarios ante cambio o variabilidad climática, y bases de datos relacionadas.
7. Escenarios de vulnerabilidad y estrategias para enfrentar el cambio climático.
8. Elaboración de un plan de desarrollo sustentable como una propuesta de seguridad ambiental para el Estado de Veracruz.
9. Diseño de estrategias generales, regionales y municipales para prevenir y disminuir en el ámbito estatal, regional y municipal, el riesgo relacionado con la exposición a fenómenos antrópicos.
10. Diseño de indicadores en el ámbito estatal, regional y/o municipal de vulnerabilidad ante los riesgos provocados por fenómenos naturales y/o antrópicos.
11. Propuesta de normas, procedimientos o especificaciones técnicas para la prevención, mitigación y remediación de desastres asociados a fenómenos naturales y antrópicos.
12. Sistema de información geográfica sobre las zonas de alto riesgo de la red de distribución de hidrocarburos y de manejo de sustancias peligrosas.
13. Estudios de los factores ambientales que propician la corrosión y el agrietamiento presentes en los materiales utilizados en el manejo de hidrocarburos.
14. Reportes técnicos de recomendaciones relativas a la mejora de los niveles de seguridad de los materiales utilizados en el manejo de los hidrocarburos y de operación de ductos.
15. Planes y propuestas de gestión para la toma de decisiones ante riesgos.

Usuarios:

1. Gobierno del Estado de Veracruz, en particular la Subsecretaría de Protección Civil y la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente
2. Gobiernos municipales
3. Sociedad civil

Indicadores: Al finalizar el proyecto se deberá poder evaluar el impacto del mismo en términos de:

1. Programas aplicados
2. Sistema de información y análisis