



**FONDO MIXTO CONACYT – GOBIERNO MUNICIPAL DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA
CONVOCATORIA 2014-01**

DEMANDAS ESPECÍFICAS

Área 1. Desarrollo Urbano y Vivienda.

Demanda 1.1. Estudio hidrológico y proyecto ejecutivo hidráulico de regulación de Vasos Indio y Aztlán en Ciudad Juárez, Chihuahua.

1. Antecedentes.

Los grandes daños que causan las inundaciones producidas por los escurrimientos pluviales dentro de la zona urbana es uno de los principales problemas que se presentan en Ciudad Juárez. Entre estos escurrimientos, sobresalen en especial aquellos que son generados en la Sierra de Juárez, ya que bajan y atraviesan la zona urbana con volúmenes importantes, sobre todo en época de lluvias torrenciales o extraordinarias. En una sola lluvia torrencial en Cd. Juárez, el volumen de precipitación pluvial puede llegar a ser equivalente al total de precipitación de todo un año¹, a pesar de estar ubicada en la zona desértica del Estado.

Existe una serie de arroyos que atraviesan la zona urbana que, a su vez, se caracteriza por una gran ocupación habitacional. Uno de dichos arroyos es el Arroyo del Indio, el cual se considera como uno de los principales y con un índice de riesgo importante, ya que el cauce original ha sido desviado por ocupación de asentamientos que se fueron dando en forma irregular. Además, la acumulación de basura y residuos vegetales en los arroyos generan un problema de azolve que agrava la situación e incrementa las probabilidades de inundaciones en estas zonas.

El interés del sector gubernamental sobre reducir los riesgos por inundación y presencia de lluvias torrenciales a la población ha sido mayor en los últimos años. Esto trajo como consecuencia la elaboración de un documento normativo y de planificación identificado como: "Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial" (PSMAP).

Dicho documento se generó a partir de la necesidad de contar con un instrumento que permita definir las directrices y estrategias que se requieren para dar solución al problema de las inundaciones en la Ciudad de manera ordenada y progresiva, y así reducir el riesgo que éstas representan para la población.

En la década de 1960, la construcción de un sistema para el control de avenidas pluviales permitió dar respuesta a ese problema mediante estructuras de regulación que hacen posible contener los volúmenes escurridos y los arrastres de suelo y descargarlos en los arroyos que pasan por la Ciudad. Este sistema fue suficiente en su momento; sin embargo como estrategia -y debido al crecimiento acelerado de la ocupación desordenada del suelo

¹Martha Cecilia Miker Palafox, "Sistema de Control Pluvial y Mitigación de Riesgos: Arroyo Jarudo Ciudad Juárez, Chihuahua".

por los asentamientos irregulares- se recomendó encauzar y canalizar los escurrimientos entre la traza urbana para descargarlos finalmente al Río Bravo.

Por lo anterior, es necesario realizar un estudio hidrológico que sustente la propuesta de construcción de las estructuras de control y regulación denominadas Vasos Indio y Aztlán en la parte baja de la cuenca del Arroyo del Indio. Con estas medidas se podrán resolver varios de los problemas de inundaciones que año con año se presentan en las colonias ubicadas en la parte baja del Arroyo, y con ello se pretende reducir significativamente los riesgos que representan los grandes caudales que se registran actualmente. De ahí la importancia de lograr desarrollar un estudio hidrológico y geológico, así como un Proyecto Ejecutivo Hidráulico de las estructuras de control y regulación conocidas como Vasos Indio y Aztlán.

El Municipio ha incluido en su programa de trabajo la generación de alternativas y propuestas de solución para el control de avenidas del Arroyo del Indio, tal como lo describe el PSMAP, constituyendo una de las acciones inmediatas y de mayor impacto en la solución del drenaje pluvial, ya que conforma y complementa los proyectos de los drenes pluviales Acequia del Pueblo y el Dren 2-A.

2. Indicadores de impacto.

2.1. Impacto social.

2.1.1. Control de los volúmenes pluviales de escurrimiento entre el trazo urbano de Ciudad Juárez.

2.1.2. Mejora en la calidad de vida de la población resultado de un incremento en los niveles de seguridad y de la reducción de riesgos de inundación.

2.2. Impacto económico.

2.2.1. Reducción de daños a bienes públicos y privados.

2.2.2. Decremento en los costos de las obras de mantenimiento y de rehabilitación del equipamiento urbano, tales como colectores de drenaje sanitario, vialidades, etc.

2.3. Impacto ambiental.

2.3.1. Infiltración natural del agua; control de arrastres o azolves; reducción de la erosión hídrica ocasionada por el escurrimiento incontrolado; además de coadyuvar en la conservación y aprovechamiento del agua, estimándose esto último en un aproximado de 60,000 m³.

3. Objetivos.

3.1. Objetivo general.

Desarrollar un proyecto ejecutivo para un sistema hidráulico para la regulación de escurrimientos pluviales, mediante los vasos denominados Indio y Aztlán en Ciudad Juárez, Chihuahua, sistema que deberá ser económico, social y ambientalmente factible.

3.2. Objetivos específicos.

- 3.2.1. Realizar estudios hidrológicos, geológicos, geotécnicos, topográficos y de funcionamiento hidráulico sobre dos vasos de regulación de escurrimientos pluviales denominados Indio y Aztlán en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- 3.2.2. Desarrollar un proyecto ejecutivo hidráulico, como obras de control y regulación con las “mejores prácticas” de ingeniería hidráulica que permita mitigar las inundaciones y dar seguridad a la población en riesgo en Ciudad Juárez.
- 3.2.3. Desarrollar un proyecto ejecutivo en materia de infraestructura hidráulica para control de inundaciones dentro de la cuenca del Arroyo del Indio.

4. Productos esperados.

- 4.1. Documento de análisis hidrológico de la Cuenca del Arroyo del Indio que incluya características fisiográficas, comportamiento de las lluvias, la identificación y evaluación de áreas tributarias, escurrimiento por periodo de retorno, modelo de simulación hidrológica (HEC-HMS) y su representación espacial.
- 4.2. Estudio geológico, geotécnico, topográfico y de funcionamiento hidráulico de los sitios donde se ubican los vasos Indio y Aztlán.
- 4.3. Diseño de las estructuras hidráulicas necesarias para el control de escurrimientos en la cuenca media del Arroyo del Indio.
- 4.4. Proyecto ejecutivo que incluya planos en planta y a detalle de: ubicación de las estructuras dentro de la cuenca hidrológica, esquemas de flujo, tablas y cálculos hidrológicos, estructuras auxiliares, y todos los datos necesarios para la ejecución del proyecto. El proyecto deberá incluir textos descriptivos y reportes.
- 4.5. Manual de operación y mantenimiento de la infraestructura resultante que incluya la delimitación de las zonas de protección o derechos de vía.
- 4.6. Memorias descriptivas con datos geográficos, hidrológicos, geológicos, geotécnicos y demás variables inherentes al estudio.

5. Tiempo de ejecución.

Seis meses.

6. Modalidad.

- A. Investigación Científica.
- A2) Aplicada.

7. Usuario.

- Dirección General de Obras Públicas.

- Dirección de Desarrollo Urbano.
- Dirección de Ecología.
- Dirección de Protección Civil.
- Comisión Nacional del Agua

8. Consideraciones particulares.

- 8.1 Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad, para lo cual deberán considerar en la integración del grupo de trabajo, las disciplinas o especialidades necesarias que aseguren una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda, es decir la generación de todos los productos especificados en la misma.
- 8.2 El proponente deberá especificar y demostrar las capacidades técnicas de los miembros de su equipo de trabajo en las áreas de investigación que requiere el desarrollo del proyecto.
- 8.3 Los recursos solicitados deberán ser congruentes con el alcance del proyecto y con la estrategia de desarrollo del mismo.

9. Enlace.

Ing. Manuel Ortega Rodríguez
Director General de Obras Públicas
Tel: (656) 737-00-00 ext. 70129
Correo electrónico: manuel_ortega@juarez.gob.mx

Arq. José Eleno Villalba Salas
Director General de Desarrollo Urbano
Tel: (656) 737-00-00 ext. 70201
Correo electrónico: Eleno_villalba@juarez.gob.mx

Demanda 1.2. Estudio hidrológico y proyecto ejecutivo de la Presa Jarudo en Ciudad Juárez, Chihuahua.

1. Antecedentes.

Los grandes daños que causan las inundaciones producidas por los escurrimientos pluviales dentro de la zona urbana es uno de los principales problemas que se presentan en Ciudad Juárez, en especial aquellos que son generados en la Sierra de Juárez, ya que bajan y atraviesan la zona urbana con volúmenes importantes, sobre todo en época de lluvias torrenciales o extraordinarias. En una sola lluvia torrencial en Ciudad Juárez, el volumen de precipitación pluvial puede llegar a ser equivalente al total de precipitación de todo un año², a pesar de estar ubicada en la zona desértica del Estado.

A través de los años, se han construido numerosos vasos o diques para regular los escurrimientos que proceden de la Sierra de Juárez, en donde las fuertes pendientes características de esta zona, le imprimen velocidades importantes a las avenidas durante la temporada de lluvia. Lo anterior ha permitido mitigar los riesgos que esto representa pero, debido al fuerte crecimiento de la Ciudad, en sectores colindantes a la sierra, la infraestructura instalada resulta insuficiente. Es por ello que se ha estado trabajando en el desarrollo de proyectos estratégicos para el control y mitigación de los escurrimientos pluviales, como es el caso del Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial (PSMAP), el cual establece la necesidad de reducir los escurrimientos que se generan en diversas cuencas de la Ciudad, en especial la cuenca del Arroyo Jarudo, del cual derivan grandes volúmenes pluviales a la zona urbana.

Los escurrimientos del Arroyo Jarudo inician en la parte sur de la Sierra de Juárez y se internan en la mancha urbana, desde la parte suroeste hacia el noreste, de manera paralela a importantes vías de comunicación, como son el eje vial Juan Gabriel, las vías del ferrocarril, así como también pasando por distintas colonias, algunas de ellas muy pobladas. Como resultado de lo anterior, el Municipio ha incluido en su programa de trabajo el análisis de alternativas y propuestas de solución para el control de avenidas del Arroyo Jarudo, tal y como lo describe el PSMAP.

Esta Demanda Específica sobre el desarrollo de un estudio hidrológico y geológico, así como el proyecto ejecutivo de la Presa Jarudo, es una de las acciones inmediatas y de mayor impacto en la solución del drenaje pluvial del sector sur-poniente, para complementar los proyectos de los drenes pluviales Acequia del Pueblo y el Dren 2-A.

2. Indicadores.

2.1. Impacto social.

Control de los volúmenes pluviales escurridos y con ello evitar daños en sus bienes a la población -estimada en 46,000 habitantes- que se encuentra ubicada aguas abajo; así mismo, se incrementará la seguridad de esta población en términos de exposición a riesgos naturales y sus efectos, y mejorará su calidad de vida.

²Martha Cecilia Miker Palafox, "Sistema de Control Pluvial y Mitigación de Riesgos: Arroyo Jarudo. Ciudad Juárez, Chihuahua".

2.2. Impacto económico.

Una vez construidas las obras, estas permitirán reducir los daños a bienes públicos y privados así como los costos de las obras de mantenimiento y de rehabilitación del equipamiento urbano, tales como colectores de drenaje sanitario, vialidades, etc. Así mismo, permitirá la disminución de los tiempos de tránsito en la ciudad y pérdidas de horas hombre (en temporada de lluvias).

2.3. Impacto ambiental.

Con este tipo de soluciones se favorece la infiltración natural del agua, se controla arrastres o azolves, se reduce la erosión hídrica ocasionada por el escurrimiento incontrolado, además de coadyuvar en la conservación y aprovechamiento del agua, estimándose esto último en 100,000 m³.

3. Objetivos.

3.1. Objetivo general.

Realizar un proyecto ejecutivo para el desarrollo de una estructura de regulación de gastos hidráulicos para el control de escurrimientos pluviales, de acuerdo con el análisis hidrológico y geológico de la cuenca alta del Arroyo Jarudo.

3.2. Objetivos específicos.

3.2.1. Realizar un estudio geológico, geotécnico y topográfico que permita identificar las alternativas para la elección del sitio para el desarrollo del proyecto de la presa o vaso de regulación en el que se incluya el modelo de funcionamiento hidráulico.

3.2.2. Desarrollar un proyecto ejecutivo con la ingeniería hidráulica y estructural a detalle de acuerdo a las "mejores prácticas" de ingeniería hidráulica, que permita mitigar y dar seguridad a la población en riesgo de inundaciones, mismo que deberá ser económico, social y ambientalmente factible.

4. Productos esperados.

4.1. Documento que contenga el análisis hidrológico de la cuenca alta del Arroyo Jarudo que incluya características fisiográficas, comportamiento de las lluvias, la identificación y evaluación de áreas tributarias, escurrimiento por periodo de retorno, modelo de simulación hidrológica (HEC-HMS) y su representación espacial.

4.2. Delimitación de la ribera o zona federal de la zona de inundación con base al nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME).

4.3. Identificación de la tenencia de la tierra en la ribera o zona federal de protección.

4.4. Estudio geológico, geotécnico y topográfico para la elección y definición del sitio donde se emplazará la presa Jarudo.

- 4.5. Diseño de la estructura hidráulica idónea para el control de escurrimientos en la cuenca alta del Arroyo Jarudo.
- 4.6. Proyecto ejecutivo que incluya la ingeniería hidráulica y estructural a detalle para la construcción de la Presa Jarudo.
- 4.7. Manual de operación y mantenimiento de la infraestructura resultante que incluya la delimitación de las zonas de protección o derechos de vía.
- 4.8. Memorias descriptivas con datos geográficos, hidrológicos, geológicos, geotécnicos y demás variables inherentes al estudio.

5. Tiempo de ejecución.

Seis meses.

6. Modalidad.

A. Investigación Científica.

A2) Aplicada.

7. Usuarios.

- Dirección General de Obras Públicas
- Dirección de Desarrollo Urbano
- Dirección de Ecología y
- Dirección de Protección Civil
- Comisión Nacional del Agua (Conagua)

8. Consideraciones particulares.

- 8.1. Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad, para lo cual deberán considerar en la integración del grupo de trabajo, las disciplinas o especialidades necesarias que aseguren una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda, es decir la generación de todos los productos especificados en la misma.
- 8.2. El proponente deberá especificar y demostrar las capacidades técnicas de los miembros de su equipo de trabajo en las áreas de investigación que requiere el desarrollo del proyecto.
- 8.3. Los recursos solicitados deberán ser congruentes con el alcance del proyecto y con la estrategia de desarrollo del mismo.

9. Enlace.

Ing. Manuel Ortega Rodríguez – Ing. Oscar Rey Solís
Director General de Obras Públicas

Tel. (656) 737-00-00 ext. 70129
Correo electrónico: oscar_rey@juarez.gob.mx

Arq. José Eleno Villalba Salas
Director General de Desarrollo Urbano
Tel. (656) 737-00-00 ext. 70201
Correo electrónico: Eleno_villalba@juarez.gob.mx

Demanda 1.3. Desarrollo del Atlas de Riesgos Naturales y del Atlas de Riesgos Antropogénicos de Ciudad Juárez, Chihuahua.

1. Antecedentes.

Ciudad Juárez es vulnerable a diversos riesgos, principalmente a las inundaciones, los incendios, y la violencia. Estos riesgos han sido un foco de atención para las diferentes Administraciones, por lo que se han dado a la tarea de identificar y caracterizar los riesgos. Por este motivo, en el año 2005 se estructuró el Atlas de Riesgos y el Plan de Contingencias para Ciudad Juárez. Sin embargo, la ciudad demanda una cobertura más amplia en cuanto a la realización de atlas para atender los riesgos y eventos derivados, tales como los que sucedieron el año 2006. En ese año una contingencia hidrológica en el Arroyo del Indio causó la afectación de alrededor de 240 viviendas.

Para el año 2008 la industria ocupó 1806.43 has; éstas manejan una o más sustancias y/o materiales peligrosos (IMIP 2010). Para atender, supervisar y controlar esta industria en cuanto a riesgos se requiere, entre otras cosas, un atlas. De igual manera, se cree que faltaron instrumentos de planeación para atender los magnos incendios que ocurrieron en el 2009, principalmente en el área industrial, y cuyos eventos derivados resultaron en pérdidas humanas y perdidas ambientales. Estos incendios emitieron 125 toneladas de monóxido de carbono a la atmosfera. En dichos eventos se perdieron más de 30 millones de dólares.

Hay mucho trabajo de prevención en cuanto a riesgo, pero primero se requiere identificar los posibles riesgos, así como estimar los probables daños, y trabajar para evitar estos desastres.

En el año 2010 se llevó a cabo la actualización del Atlas de Riesgos, el cual contiene información que contribuye a prevenir, manejar y controlar las contingencias naturales, mas no las antropogénicas como es el caso de incendios, además, éstos no son los únicos riesgos a localizar.

Existen también los riesgos ecológicos, tales como la contaminación del aire, la contaminación de alimentos, la contaminación del agua y la contaminación del suelo. Se requiere una puntal localización y caracterización de estos riesgos ecológicos que afectan, tanto a la población, como al ambiente.

Por todos los motivos anteriores, el Gobierno del Municipio de Juárez considera que se requiere de información del estado físico y social en que se encuentra Ciudad Juárez para localizar lo que pueda ocasionar perdidas económicas, sociales y ambientales, y tener una mejor forma de actuar ante diversos peligros.

Es indispensable contar con un atlas de riesgos para conocer las características de los eventos que pueden ocasionar consecuencias desastrosas. Es necesario trabajar más en la prevención. Determinar la forma en que los eventos naturales o antropogénicos se puedan presentar y tener estrategias de acción para en caso de presentarse estos riesgos. Tener el planteamiento de los posibles problemas que afectan tanto el ambiente, como a la población, es base para la estimación del riesgo.

2. Indicadores de impacto.

- 2.1. Mejora en las medidas preventivas ante riesgos naturales o antropogénicos en Ciudad Juárez, Chihuahua, en correlación con la ocurrencia de desastres naturales.
- 2.2. Disminución en número y magnitud de los daños a seres vivos y bienes de la población de Ciudad Juárez, expuestos a un peligro antropogénico o natural.
- 2.3. Mejora en la calidad y niveles de vida de la población de Ciudad Juárez, producto de la disminución de daños causados por desastres naturales o antropogénicos.

3. Objetivos.

3.1. Objetivo general.

Realizar un análisis diagnóstico o atlas de riesgos actualizado de los riesgos antropogénicos y naturales en Ciudad Juárez, en el cuál se caractericen las principales amenazas químicas, socio-organizativas, sanitario-ecológicas y tecnológicas, así como peligros geológicos e hidrometeorológicos que se presentan en la Ciudad, que permita establecer las medidas preventivas para la mitigación de riesgos, de acuerdo con los peligros identificados.

3.2. Objetivos específicos.

- 3.2.1. Actualizar la información social y demográfica para conocer las características de la población que está expuesta a los peligros naturales y antropogénicos.
- 3.2.2. Identificar los peligros antropogénicos de Ciudad Juárez.
- 3.2.3. Determinar los riesgos antropogénicos, específicamente de la mancha urbana.
- 3.2.4. Identificar los peligros y riesgos geológicos e hidrometeorológicos en Ciudad Juárez.
- 3.2.5. Establecer las medidas y estrategias para prevenir o mitigar los riesgos antropogénicos y naturales.

4. Productos esperados.

- 4.1. Atlas de Riesgos Naturales y compendio de mapas en formato impreso y digital, que contenga lo siguiente:
 - a) Caracterización del medio natural de Ciudad Juárez.
 - b) Elementos económicos y demográficos incluyendo la descripción con gráficas, mapas, figuras y tablas.
 - c) Identificación de peligros geológicos (fallas, deslizamientos, derrumbes, sismos). Se deberá incluir: texto descriptivo, ubicación de los peligros en figuras dentro del texto, tablas de incidentes ocurridos, mapas de localización de los peligros.
 - d) Medidas preventivas y de mitigación de riesgos geológicos.

- e) Identificación de peligros hidrometeorológicos (arroyos, cuencas hidrológicas, inundaciones, estructuras hidráulicas, vientos, heladas, nevadas, granizadas). Se verá incluir: texto descriptivo, ubicación de los peligros en mapas y tablas con información generada.
 - f) Medidas preventivas y de mitigación de riesgos hidrometeorológicos.
 - g) Compendio de mapas de peligros y riesgos naturales.
- 4.2. Atlas de Riesgos Antropogénicos y compendio de mapas en formato impreso y digital, que contenga lo siguiente:
- a) Caracterización de la vulnerabilidad social de Ciudad Juárez.
 - b) Identificación de peligros y riesgos químicos con texto descriptivo, figuras y gráficos. Mapas de ubicación de los peligros químicos en Ciudad Juárez.
 - c) Identificación de peligros y riesgos socio-organizativos con texto descriptivo, figuras y gráficos. Mapas de ubicación de los peligros socio-organizativos en Ciudad Juárez.
 - d) Identificación de peligros y riesgos ecológicos, texto descriptivo, gráficas y figuras. Mapas de ubicación de los peligros ecológicos en Ciudad Juárez.
 - e) Identificación de peligros y riesgos sanitarios texto descriptivo, gráficas y figuras. Mapas de ubicación de los peligros sanitarios en Ciudad Juárez.
 - f) Identificación de peligros y riesgos tecnológicos, texto descriptivo, gráficas y figuras. Mapas de ubicación de los peligros tecnológicos en Ciudad Juárez.
 - g) Medidas de prevención y mitigación de riesgos antropogénicos: químicos, socio-organizativos, sanitarios, ecológicos y tecnológicos.

5. Duración del proyecto.

12 meses.

6. Modalidad.

A. Investigación Científica.

A2) Aplicada.

7. Usuarios.

7.1. Dirección General de Desarrollo Urbano del Municipio de Juárez.

7.2. Dirección General de Asentamientos Humanos del Municipio de Juárez.

7.3. Dirección General de Protección Civil del Municipio de Juárez.

8. Consideraciones particulares.

- 8.1. Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad, para lo cual deberán considerar en la integración del grupo de trabajo, las disciplinas o especialidades necesarias que aseguren una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda, es decir la generación de todos los productos especificados en la misma.
- 8.2. El proponente deberá especificar y demostrar las capacidades técnicas de los miembros de su equipo de trabajo en las áreas de investigación que requiere el desarrollo del proyecto.
- 8.3. Los recursos solicitados deberán ser congruentes con el alcance del proyecto y con la estrategia de desarrollo del mismo.

9. Enlace.

Arq. José Eleno Villalba Salas
Director General de Desarrollo Urbano del Municipio de Juárez
Tel: (656) 737-00-00, ext. 70201
Correo electrónico: Eleno_villalba@juarez.gob.mx

Ing. Rene Franco Ruiz
Director General
Dirección General de Asentamientos Humanos del Municipio de Juárez
Tel: (656) 737-09-00, ext. 70801
Correo electrónico: rene_franco@juarez.gob.mx

Lic. Fernando Motta Allen
Director de Protección Civil
Dirección General de Protección Civil del Municipio de Juárez
Tel: (656) 737-09-97, ext. 110
Correo electrónico: fernando_motta@juarez.gob.mx