

**Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza**  
**Mejoramiento de la Calidad del Aire en Agua Prieta, Sonora.**

[Criterios Generales](#)  
[Salud Humana y Medio Ambiente](#)  
[Factibilidad Técnica](#)  
[Factibilidad Financiera](#)  
[Participación Pública](#)  
[Desarrollo Sustentable](#)

**I. Criterios Generales**

**1. Tipo de Proyecto.**

*El proyecto consiste en la reducción de la contaminación del aire por partículas de polvo suspendidas, mediante la pavimentación con material asfáltico y concreto hidráulico de las calles y avenidas más transitadas de la ciudad de Agua Prieta que actualmente están sin pavimentar.*

**2. Ubicación del proyecto.**

*El proyecto se ubica dentro del municipio de Agua Prieta, en el Estado de Sonora. El área de estudio, comprende exclusivamente la ciudad de Agua Prieta, cabecera municipal, localizada a 380 km al noreste de la ciudad de Hermosillo, Capital del Estado, dentro de la franja fronteriza de los 100 km de la frontera, colindando con la ciudad de Douglas, Arizona. Se estima que la población de la ciudad de Agua Prieta en el año 2000 fue de 61,944 habitantes, según el censo oficial. Se espera que la población alcance poco más de 81,000 habitantes en el año 2020.*



**3. Descripción del Proyecto y Tareas**

*En el año de 2001, el Ayuntamiento de la ciudad de Agua Prieta inició el proceso de certificación con la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, de un proyecto de mejoramiento de la calidad del aire en el área que comprende la propia ciudad de Agua Prieta y las zonas circunvecinas.*

*Este proyecto se enmarca en las prioridades de la COCEF de la "Ampliación del Mandato". Para su realización, el Ayuntamiento de Agua Prieta, Promotor del proyecto, desarrolló un gran esfuerzo de concertación con las autoridades y dependencias estatales, para la ejecución de las actividades que permitieran su certificación.*

**Objetivo**

*El objetivo del proyecto es Mejorar la calidad del aire, reduciendo la contaminación del mismo por partículas suspendidas de polvo generadas por el paso de vehículos automotores por las calles de la ciudad que aún no cuentan con pavimento.*

*Cabe aclarar que aunque el medio directo de disminuir la contaminación es mediante la pavimentación, que por su naturaleza cubre el material suelto y evita que las partículas se mantengan en suspensión en el aire, un efecto secundario también importante es la eventual reducción del tiempo de recorrido que un vehículo promedio utiliza actualmente en traslado intracitadino, lo que disminuye también el tiempo de emisión de partículas de combustión a la atmósfera.*

*En el año de 1999, el Ayuntamiento de Agua Prieta encabezó un gran esfuerzo encaminado a reducir de manera significativa los índices de contaminación del aire en la zona, para lo que convocó a varias dependencias y organizaciones nacionales e internacionales para que los apoyaran en desarrollar un proyecto que atenuara dicha contaminación.*

*Así, obtuvo apoyo del Departamento de Calidad Ambiental del Estado de Arizona (Arizona Department of Environmental Quality) para analizar la situación de la Ciudad de Agua Prieta en los aspectos de contaminación por partículas de polvo suspendidas en el aire, producto del tránsito de vehículos automotores en las vialidades sin pavimentar y elaborar un modelo para estimar el efecto que las acciones de pavimentación tuvieron sobre la reducción de esa contaminación.*

*Con esta base, solicitó a la COCEF el inicio del proceso de certificación de un proyecto que redujera significativamente la contaminación del aire, a través de la pavimentación de calles, cuya cobertura hasta la fecha es sumamente reducida.*

*Ya que este tipo de proyectos, no son elegibles para recibir apoyos para el desarrollo de estudios y proyectos, buscó apoyos adicionales para llevar a cabo los estudios necesarios para alcanzar la certificación del proyecto y obtuvo apoyo de la Universidad de Sonora para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental de las obras, exigida por la Subsecretaría de Ecología dependiente de la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) del Gobierno del Estado.*

*De la Subsecretaría de Infraestructura Urbana, de la misma Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, obtuvo la elaboración del proyecto de ampliación de la carretera Janos - Agua Prieta - Cananea, parte fundamental del proyecto de Pavimentación de la Ciudad.*

*El Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), elaboró el análisis de la capacidad de pago de la ciudad de Agua Prieta, con el fin de determinar la magnitud de los recursos crediticios que será posible aplicar para el proyecto y que constituyen la base de la factibilidad financiera del mismo.*

*La Dirección de Obras Públicas del propio Ayuntamiento de Agua Prieta elaboró los proyectos ejecutivos de las obras de pavimentación de las vialidades de la ciudad, siguiendo los lineamientos técnicos señalados por la SIUE, dependencia normativa en el estado.*

*Finalmente, el Promotor solicitó a la COCEF la elaboración del documento de certificación, a partir de los datos generados por cada una de las dependencias mencionadas anteriormente.*

**4. Componentes del Proyecto**

*El proyecto de pavimentación de la ciudad de Agua Prieta se ha estructurado en varias etapas, dependiendo principalmente de la entidad responsable de efectuar los trabajos. Comprende los trabajos de pavimentación en 34 tramos de vialidades dentro de la propia ciudad de Agua Prieta en alrededor de 34 km y proveerá circuitos viales primarios en el Sur,*

Sureste y Suroeste de la ciudad con la finalidad de reducir en gran medida la contaminación del aire en la zona urbana.

El proyecto incluye también la modernización del tramo de la Carretera Federal No. 2 Janos - Agua Prieta, que cruza la ciudad casi por el centro de la mancha urbana en dirección este-oeste. Este tramo comprende una longitud aproximada de 7,000 m. Actualmente este tramo consiste en dos carriles (uno en cada sentido de circulación) y será ampliado a seis carriles de circulación (tres por sentido)

Finalmente el proyecto propone la construcción de 3 puentes vehiculares y un vado que permitirán el tránsito de vehículos de norte a sur de la ciudad cruzando igual número de arroyos en diferentes puntos de la ciudad.

El proyecto por lo tanto contempla las siguientes tareas:

- A) Pavimentación de 34 km de calles (6%) de la longitud total de vialidades en la ciudad.
- B) Ampliación de la carretera federal No. 2 Janos - Agua Prieta - Cananea en una longitud de 7.0 kilómetros, pasando de dos carriles de circulación y un ancho de corona de 7 m a una sección tipo boulevard con seis carriles de circulación, tres en cada sentido.
- C) Construcción de 3 puentes para vehículos y peatones y un vado vehicular en igual número de puntos de cruce de las avenidas más importantes de la ciudad con corrientes de agua, para facilitar el tránsito de vehículos entre la zona norte y sur de la ciudad.
- D) Obras complementarias.

## 5. Adecuación a Tratados y Acuerdos Internacionales.

El proyecto beneficiará las condiciones de salud y medio ambiente en ambos lados de la frontera, siendo congruente con los acuerdos que en al respecto han suscrito México y Estados Unidos de Norteamérica. La construcción de las obras propuestas se realizará exclusivamente en México y no afectará a EEUU.

## 6. Documentación del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se utilizó la siguiente documentación:

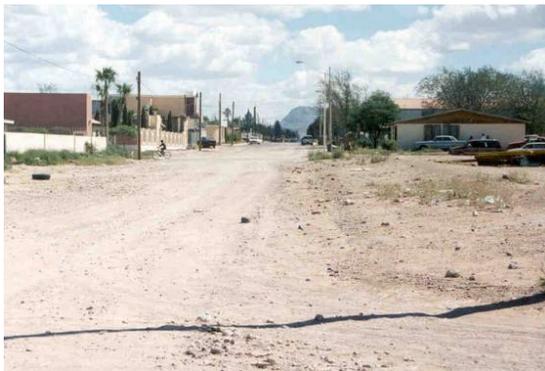
1. Análisis de Emisiones de Partículas  $PM_{10}$  en Calles Despavimentadas. Proyecto de Mejoramiento de la Calidad del Aire de Agua Prieta, Sonora.
2. Análisis de Crecimiento de Población de la Ciudad de Agua Prieta.
3. Estudio de Impacto Ambiental Modalidad General del Proyecto de Pavimentación de la Ciudad de Agua Prieta como parte del Proyecto Piloto de Mejoramiento de la Calidad del Aire.
4. Análisis del Límite Máximo de Endeudamiento del Municipio de Agua Prieta, Sonora.
5. Proyecto ejecutivo de Pavimentación de la Ciudad de Agua Prieta.

## II. Salud Humana y Medio Ambiente

### 1. Necesidad en Materia de Salud Humana y Medio Ambiente.

El objetivo del proyecto propuesto es el de mejorar las condiciones ambientales y de salud humana de la comunidad de Agua Prieta y del área de influencia de la misma que abarca hasta la ciudad de Douglas, mediante la implementación de obras de pavimentación de 34 km de vialidades. Las obras propuestas permitirán disminuir en el corto plazo el volumen de partículas suspendidas debido al paso de vehículos automotores sobre la superficie del suelo, así como por las corrientes de viento que frecuentemente azotan la zona. Lo anterior, sin duda coadyuvará a disminuir las enfermedades de las vías respiratorias y alergias, comunes en la región.

Actualmente, el 83 % de la ciudad de Agua Prieta carece de pavimentación en las calles. Esta situación representa un serio problema de salud, ya que durante el verano, cuando el suelo se encuentra seco por la falta de lluvia, el paso de los vehículos sobre su superficie y los vientos frecuentes en la zona, provoca que las partículas más finas de suelo permanezcan en suspensión en el aire y se conviertan en un foco potencial de enfermedades de las vías respiratorias y alergias, principalmente entre la población infantil y personas de edad avanzada. La siguiente gráfica ilustra gráficamente la situación que vive la mayoría de las familias de la ciudad.



Durante la época de lluvias, debido a la falta de pavimento, se producen encharcamientos de agua en la superficie del terreno, convirtiéndose también en foco de infección de la piel, principalmente por el contacto directo con el agua contaminada.

Es en esta época, donde se presenta un tercer efecto importante, siendo éste el arrastre de partículas de suelo por las corrientes de agua que buscan salida y que al encaminarse a las redes de drenaje sanitario, lo llenan de azolve, reduciendo la capacidad del mismo y originando fugas de aguas negras y la necesidad de erogar recursos adicionales en campañas de desazolve de las tuberías.

El tamaño de las partículas suspendidas es la característica física más importante para determinar su toxicidad. Las partículas que miden más de 10 micrómetros se retienen básicamente en las vías respiratorias superiores. Las que miden menos de 10 micrómetros predominan en la fracción respirable y penetran hasta el espacio alveolar del pulmón. Las partículas menores de 10 micrómetros tienen un efecto indirecto sobre el aparato respiratorio, pues adsorben agentes microbiológicos (virus, bacterias, hongos, pólenes, etc.) en su superficie y los transportan al pulmón.

Las personas que ya presentan enfermedades del corazón o pulmonares, como el asma, enfermedad pulmonar crónica-obstruiva, enfermedad isquémica del corazón o enfermedad congestiva del corazón; al ser expuestas a partículas  $PM_{10}$ , se encuentran ante un riesgo mayor de una muerte prematura o de tener que ser atendidos en un hospital o sala de urgencias.

En la tabla siguiente se muestra la tasa de morbilidad de enfermedades respiratorias del periodo 1997 al 2000.

Enfermedad	1997		1998		1999		2000	
	Tasa	Total	Tasa	Total	Tasa	Total	Tasa	Total
Infecciones respiratorias agudas	782.1	4,667	431.4	2,664	2040.3	12,673	2317.4	14,355
Neumonías y bronconeumonías	16.9	101	8.4	52	38.5	241	37.8	234
Asma	-	-	-	-	15.3	96	-	-

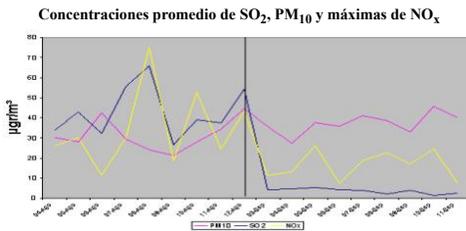
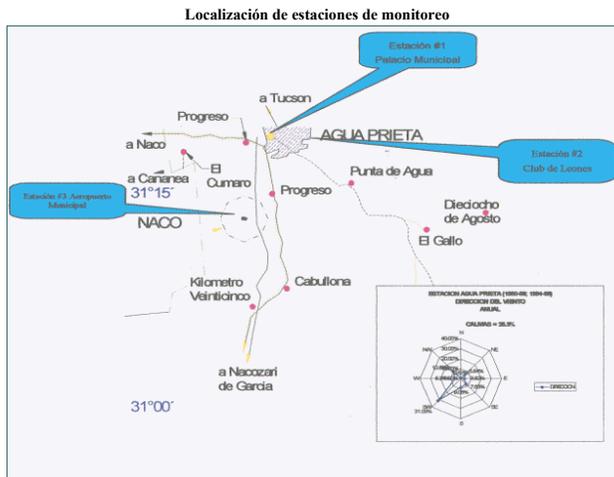
Tasa por 10,000 habitantes

Fuente: anuarios estadísticos 1997,1998,y 2000 (INEGI)

Debido a que no se dispone de registros de la calidad del aire en el área del proyecto, la CFE (Comisión Federal de Electricidad) llevó a cabo un estudio de la calidad del aire. Los parámetros considerados fueron  $NO_x$ ,  $SO_2$  y  $PM_{10}$ , los cuales fueron empleados como concentración de fondo en la evaluación del impacto a la calidad del aire por la operación del proyecto. En este monitoreo se realizaron 2 campañas de 9 días, la primera del 4 al 12 de agosto y la segunda del 3 al 11 de septiembre de 1999; periodos en los que se tuvieron tres estaciones para la medición continua y simultánea de cada uno de los contaminantes. Durante estas campañas se determinaron parámetros meteorológicos como: velocidad y dirección de viento, temperatura y presión atmosférica.

Para la ubicación de las estaciones de medición de los contaminantes se consideraron los criterios siguientes: rosa de viento de la zona, seguridad, disponibilidad de acceso y energía eléctrica y permisos para la instalación de las estaciones, lo anterior con el propósito de asegurar que los resultados de las mediciones fueran representativos de la zona de influencia del proyecto. Los resultados finales del monitoreo son los siguientes: Las concentraciones máximas registradas durante el primer periodo del monitoreo fueron  $125.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $75.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $66.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $SO_2$ ,  $NO_x$  y  $PM_{10}$  respectivamente para las casetas de monitoreo 2, 1 y 1; mientras que en el segundo periodo se determinaron concentraciones máximas de  $10.48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $26.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $75.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $SO_2$ ,  $NO_x$  y  $PM_{10}$  respectivamente para las casetas de monitoreo 3, 1 y 2. Estos valores están por debajo de los límites máximos permisibles correspondientes establecidos en las normas mexicanas de calidad del aire.

Los resultados del estudio se muestran en las siguientes tablas y gráficas.



Resultados del estudio de la calidad del aire en el zona de influencia del proyecto

Fecha	Concentraciones Medidas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	$SO_2$			$NO_x$				$PM_{10}$				
	1	2	Prom	1	2	3	Máx	1	2	3	Prom	
4-Ago	69.65	31.44	1.31	34.13	24.4	26.32	1.88	26.3	36.7	34.2	19.8	30.24
5-Ago	79.26	45.85	3.93	43.01	30.1	5.64	1.88	30.1	35.2	nf	20.9	28.07
6-Ago	40.61	56.33	0.00	32.31	11.3	5.64	0.00	11.3	60.2	40.0	27.0	42.40
7-Ago	78.93	86.46	1.31	55.57	30.1	3.76	1.88	30.1	25.5	42.9	19.7	29.37
8-Ago	71.18	125.76	1.31	66.08	75.2	5.64	1.88	75.2	37.4	22.0	13.4	24.25
9-Ago	79.04	1.31	0.00	26.78	18.8	1.88	3.76	18.8	23.5	20.9	19.4	21.24
10-Ago	79.58	32.75	5.24	39.19	52.6	1.88	16.92	52.6	34.1	33.4	16.4	27.98
11-Ago	81.22	30.13	1.31	37.55	24.4	3.76	13.16	24.4	52.5	29.5	21.5	34.54
12-Ago	82.42	65.50	14.41	54.11	43.2	5.64	13.16	43.2	66.0	59.5	8.6	44.73
1er Camp.	73.54	52.84	3.20	43.19	75.20	26.32	16.92	75.20	41.24	35.30	18.54	31.43
	Promedios			Máximos				Promedios				
3-Sep	5.13	1.31	6.55	4.33	9.4	11.28	5.64	11.3	40.3	58.6	8.4	35.77
4-Sep	5.13	1.31	7.86	4.77	7.5	13.16	5.64	13.2	29.1	46.7	6.2	27.33
5-Sep	5.24	0.00	10.48	5.24	26.3	9.40	1.88	26.3	44.5	58.0	10.7	37.76
6-Sep	2.40	1.31	9.17	4.29	5.6	7.52	1.88	7.5	44.8	43.9	18.4	35.68
7-Sep	7.53	1.31	2.62	3.82	18.8	5.64	1.88	18.8	44.0	75.1	4.2	41.12

8-Sep	2,62	2,62	1,31	<b>2,18</b>	9,4	22,56	3,76	<b>22,6</b>	54,7	42,2	19,7	<b>38,84</b>
9-Sep	2,62	1,31	7,86	<b>3,93</b>	16,9	5,64	5,64	<b>16,9</b>	45,1	44,3	9,8	<b>33,08</b>
10-Sep	2,62	1,31	0,00	<b>1,31</b>	24,4	1,88	1,88	<b>24,4</b>	55,4	63,8	17,6	<b>45,58</b>
11-Sep	5,02	1,31	1,31	<b>2,55</b>	7,5	1,88	1,88	7,5	45,3	53,6	21,9	<b>40,23</b>
2da Camp	<b>4,26</b>	<b>1,31</b>	<b>5,24</b>	<b>3,60</b>	<b>26,32</b>	<b>22,56</b>	<b>5,64</b>	<b>26,32</b>	<b>44,80</b>	<b>54,01</b>	<b>12,98</b>	<b>37,26</b>
			<b>Promedios</b>				<b>Máximos</b>				<b>Promedios</b>	
Ambas	<b>38,90</b>	<b>27,07</b>	<b>4,22</b>	<b>23,40</b>	<b>75,2</b>	<b>26,3</b>	<b>16,9</b>	<b>75,2</b>	<b>43,02</b>	<b>44,66</b>	<b>15,76</b>	<b>34,35</b>

Nota: Las concentraciones de NO<sub>2</sub> fueron medidas como NO<sub>x</sub>.

Debido al impacto transfronterizo de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> que potencialmente afecten a la vecina ciudad de Douglas, Arizona, el Departamento de Calidad Ambiental de Arizona (ADEQ, por sus siglas en inglés), a solicitud de las autoridades municipales de Agua Prieta, Sonora, llevó a cabo un análisis de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> para las calles que han sido propuestas para el proyecto de pavimentación de dicha ciudad. El propósito de este estudio fue determinar el beneficio asociado con la pavimentación de varias vialidades en distintos puntos de la ciudad, expresado en términos de reducción de emisiones a la atmósfera. Además, se pretendió determinar si existen otras vialidades que al ser pavimentadas, pudieran representar un mayor beneficio que las propuestas originalmente por las autoridades municipales.

Los resultados obtenidos por el modelado realizado por el ADEQ, muestran que las emisiones totales de partículas PM<sub>10</sub> originadas actualmente en las calles propuestas por las autoridades municipales de Agua Prieta son de aproximadamente 125 toneladas/año. Se estima que al final del primer año de ejecución del proyecto, las emisiones totales de partículas PM<sub>10</sub> para las mismas calles serán reducidas en un 54% a 68 toneladas/año. Al final del segundo año del proyecto, se estima que las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> sumarán un total de 29 toneladas/año; y al final del proyecto al haberse pavimentado los 34 kilómetros de calles propuestas, se estima que el total de emisiones de partículas PM<sub>10</sub> será de 0.08 toneladas/año.

## 2. Evaluación Ambiental.

La Dirección General de Ecología del Estado requirió una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su Modalidad General, la cual fue desarrollada por la Universidad de Sonora.

El dictamen de la Manifestación del Impacto Ambiental a ser emitido por la Dirección de Ecología del Estado de Sonora, se encuentra en proceso y se espera recibir durante el mes de octubre.

Con base en los resultados de la evaluación de impacto ambiental, la obra de pavimentación será un proyecto de bajo impacto ambiental. Lo anterior, en virtud de que la mayoría de los impactos adversos que se generarán, de acuerdo con los criterios de valoración utilizados, fueron definidos como poco o no significativos.

Como una síntesis del análisis y conclusiones, puede indicarse que la mayoría de los impactos generados por el proyecto son adversos no significativos o poco significativos (66.40%), la mayoría de ellos concentrados en el medio abiótico (56.52%); se presenta un 6.2% de impactos adversos medianamente significativos, también en el medio abiótico. El resto de ellos (27.40%), resultan benéficos.

El proyecto presenta un total de 17 impactos (10.66%) medianamente significativos, de los cuales 10 son adversos y se presentan todos en el medio abiótico, por la generación de partículas de polvos y afectación a la recarga de agua subterránea; las 7 afectaciones benéficas se refieren a beneficios a flora y fauna, mejoramiento de la calidad de vida, mejoramiento en los servicios de agua potable y drenaje y generación de empleos.

Los impactos benéficos significativos o muy significativos son 4, y corresponden todos a impactos benéficos (mejoramiento de la calidad del aire, en primer lugar, y otros como la mejora en las vialidades, en la calidad de vida de los pobladores y el aumento de la plusvalía de los terrenos y la consecuente generación de ingresos públicos, vía impuesto predial.

Los impactos adversos medianamente significativos se presentan principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción y son susceptibles de mitigación mediante medidas preventivas. Estos representan el 4.3% del total.

La conclusión del estudio de impacto ambiental es que la implementación del proyecto, es compatible con los planes de desarrollo y se incorporará adecuadamente al escenario físico y socioeconómico de la región, por lo que es un proyecto ambientalmente viable.

## 3. Cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental y de Recursos Culturales

Como se mencionó anteriormente, la Dirección de Ecología del Estado se encuentra en revisión de la Manifestación de Impacto Ambiental, con lo cual se espera cumplir con los requerimientos ambientales mexicanos. No se identificaron en la MIA impactos potenciales a recursos arqueológicos o culturales, ya que las obras se efectuarán en una superficie previamente impactada.

Se encuentra en trámite también, el dictamen del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), donde se manifieste que no existen impactos potenciales a recursos arqueológicos, históricos o culturales.

## III. Factibilidad Técnica

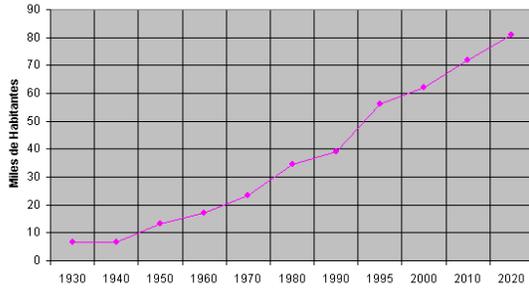
### Tecnología Apropriada.

#### Antecedentes.

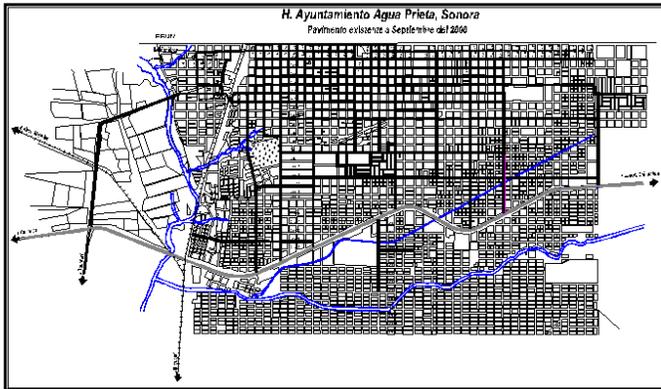
La frontera Agua Prieta - Douglas está considerada como uno de los principales puntos de cruce entre los estados de Sonora, México y Arizona en Estados Unidos de América. Tan solo en el año 1999, se registraron 2'505,433 cruces de personas de nacionalidad americana y 3'715,351 de otras nacionalidades, principalmente mexicana. Se registraron también 2'186,310 cruces de vehículos en ese año. Este tráfico comercial y la escasa cobertura de pavimentación en la ciudad, tan solo el 17%, producen altos índices de contaminación del aire.

La ciudad de Agua Prieta presenta un trazo regular en sus calles (dirección Norte-Sur) y avenidas (dirección este-oeste), conformando una cuadrícula ortogonal regular, cruzada solamente por tres obstáculos: La Carretera Federal No. 2 Janos - Agua Prieta - Cananea que corre en una dirección sensiblemente Noreste suroeste, la vía del ferrocarril Agua Prieta - Cananea - Nogales, que corre de Norte a Sur en la zona poniente de la ciudad y el río Agua Prieta que escurre en también en dirección Norte - Sur y un afluente del mismo que escurre en dirección oriente - poniente, sensiblemente paralelo a la carretera No. 2.

Hacia el año 2000 Agua Prieta contaba con 61,944 habitantes, según el Censo Oficial. De acuerdo con las proyecciones de población, para el año 2020 se espera que aumente a poco más de 81,000 habitantes, como se muestra en la gráfica siguiente:



Hasta el año 2000, la ciudad contaba con cerca de 550 kilómetros de calles y avenidas con una superficie total de 6 millones de metros cuadrados de las cuales únicamente el 17%, 91 km, contaban con pavimentación (1,044,630 metros cuadrados). De éstos, el 60% requiere rehabilitación. Las principales calles pavimentadas se localizan en la zona al norte de la carretera, la más antigua de la ciudad y, desde luego, la carretera Janos - Agua Prieta - Cananea. La siguiente gráfica muestra claramente la situación. Las líneas negras gruesas representan las calles pavimentadas hasta el año 2000.



En estas circunstancias, es comprensible que los fuertes vientos que se desarrollan en la zona, así como el tránsito de vehículos automotores por las vialidades actuales, generen una gran cantidad de partículas de polvo en suspensión en el aire, durante el periodo de estiaje en que el suelo se encuentra seco y no existe cohesión entre sus partículas para mantenerlas en su sitio.

Durante la época de lluvias, la falta de pavimentación provoca la acumulación de agua sobre las calles, efecto que se agrava con la falta de nivelación. Estos encharcamientos tienen un gran efecto nocivo sobre la salud de los habitantes, ya que aumenta el riesgo de contraer enfermedades de la piel, principalmente en las extremidades inferiores, más expuestas al contacto con el agua sucia.

#### Cumplimiento con los Reglamentos y Normas de Diseño Aplicables.

Para contar con información más específica de las dimensiones del problema y su posible solución, el Ayuntamiento de Agua Prieta solicitó al Departamento de Calidad Ambiental del Estado de Arizona, (ADEQ por sus siglas en inglés), le apoyara en el análisis del impacto que la falta de pavimentación en más de las tres cuartas partes de la ciudad tendría sobre la salud de la población.

Para ello, el DCA desarrolló un estudio entre los años 1999 y 2002, que inició en el mes de enero de 1999 y el de febrero del año 2000, con una intensa campaña de monitoreo de tráfico vehicular (58 estaciones de monitoreo) y conteo de las partículas que se encontraban en el ambiente. El resultado de ese monitoreo fue que las partículas encontradas en mayor número son las llamadas PM10, es decir las partículas más finas que 10 micras y que una de las principales fuentes de producción de estas partículas se encuentra en el polvo de las calles sin pavimentar y, además, son las que más fácilmente se ponen en suspensión con el paso de vehículos o con las corrientes de aire.

El estudio desarrollado también incluyó mediciones de la densidad de tráfico por las principales calles de la ciudad. Con ello se pretende determinar la prioridad que tienen para pavimentarse las diferentes vialidades de Agua Prieta, de manera que el impacto sobre la disminución de la contaminación sea el mayor posible.

El estudio de la calidad del aire elaborado por la ADEQ arrojó como resultado que en la zona urbana de Agua Prieta se generan anualmente alrededor de 1,800 ton de partículas PM10. Adicionalmente, con las 58 estaciones de conteo de tráfico vehicular instaladas en la ciudad, se determinaron las calles con mayor tráfico y por lo tanto, generaran mayor producción de partículas sólidas. De los datos recopilados durante el estudio realizado, se dedujo que la acción de pavimentar las calles reduce en más del 99% la emisión de partículas PM10 en esa zona.

Con estos antecedentes, el Ayuntamiento de Agua Prieta propuso un programa a desarrollarse en tres años encaminado a pavimentar 34 km de calles y avenidas de la ciudad, las más transitadas, para disminuir en un 6% el rezago que en este renglón se tiene en la ciudad.

El proyecto ejecutivo de pavimentación de la ciudad de Agua Prieta fue desarrollado por la Dirección de Obras Públicas del municipio, con asesoría de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado, quien es la entidad normativa en el ámbito estatal.

Adicionalmente, la propia Subsecretaría de Desarrollo Urbano, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora, se encargó de elaborar el proyecto ejecutivo de las obras para la ampliación y remodelación de la carretera Janos - Agua Prieta - Cananea.

En ambos casos, la SIUE es la entidad normativa en este tipo de proyectos a nivel estatal y trabaja en estrecha coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno Federal, lo que garantiza que se cumpla con la reglamentación y Normas de Diseño correspondientes.

#### Proyecto de pavimentación.

El proyecto de pavimentación de la ciudad de Agua Prieta que se propone para certificación, comprende los trabajos de pavimentación en 34 tramos de vialidades dentro de la propia ciudad de Agua Prieta en alrededor de 34 km y proveerá circuitos viales primarios en el Sur, Sureste y Suroeste de la ciudad con la finalidad de reducir en gran medida la contaminación del aire en la zona urbana.

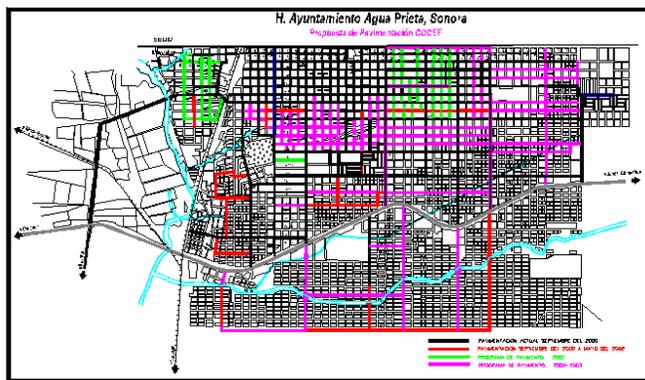
Los trabajos de pavimentación se realizarán con material asfáltico en el cuerpo de cada calle y se utilizará concreto hidráulico para pavimentar los cruces de calles, ya que ahí es donde se concentran los flujos de escurrimiento del agua durante la época de lluvias, proporcionando una expectativa mayor en la vida útil del proyecto.

Una parte muy importante del proyecto propuesto, lo constituye la modernización del tramo de la Carretera Federal No. 2 Janos - Agua Prieta - Cananea, que cruza la ciudad casi por el centro de la mancha urbana en dirección este-oeste. Este tramo comprende una longitud aproximada de 7,000 m, desde el km 155+500 hasta el entronque con la carretera a Nacoziari. Actualmente este tramo consiste en dos carriles (uno en cada sentido de circulación). La amplitud del derecho de vía existente, provoca que haya un flujo vehicular muy intenso, constituyendo uno de los grandes focos de contaminación por polvo en la ciudad.

El proyecto ejecutivo de la ampliación contempla una sección transversal tipo boulevard con faja separadora y dos calzadas de tres carriles por sentido, con retornos y entronques en las vialidades definidas como "principales" en el Programa de Desarrollo Urbano de Agua Prieta. El proyecto incluye la forestación de la zona, iluminación y la colocación de semáforos en los cruces importantes. Incluirá también la construcción de puentes peatonales y el señalamiento correspondiente tanto horizontal como vertical. La Secretaría de Comunicaciones y Transporte, como entidad normativa, se encargará de definir la sección transversal definitiva de la carpeta asfáltica en este tramo.

Finalmente el proyecto contempla la construcción de 3 puentes vehiculares y un vado, que facilitarán el tránsito de vehículos de un lado al otro de varios arroyos que atraviesan la ciudad en diferentes puntos y que permitirán disminuir en un buen porcentaje el tiempo de recorrido actual utilizado para rodear esos arroyos actualmente.

Como ya se comentó, el desarrollo del Programa de Pavimentación está programado para 3 años de construcción. Durante el primer y segundo años, el proyecto se enfoca a la pavimentación de las calles de la ciudad, actividad que disminuirá significativamente la contaminación del aire. Las actividades de pavimentación del primer año del programa, las llevó a cabo el propio Ayuntamiento con sus recursos durante el año 2001. Las actividades del segundo año del proyecto correspondientes a pavimentación de calles, se llevarán a cabo una vez certificado el proyecto propuesto. En la siguiente figura se muestra gráficamente el programa de pavimentación, indicando las calles por pavimentar durante los tres años de su desarrollo.



Durante el segundo año también se tiene contemplado iniciar las obras de ampliación de la carretera federal a ocho carriles, así como la ejecución de los puentes vehiculares. Finalmente, durante el tercer año, se tiene contemplado la terminación de la ampliación de la carretera y del proyecto en general.

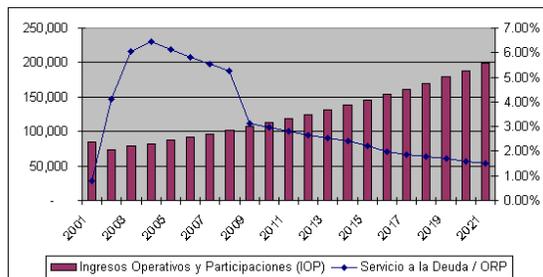
#### IV. Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

##### 1. Factibilidad Financiera

El proyecto de Mejoramiento de la Calidad del Aire en la ciudad de Agua Prieta, es un proyecto cuyo objetivo se enmarca en la denominada Ampliación del Mandato y por lo mismo, actualmente solo es susceptible de recibir apoyo del Banco de Desarrollo de América del Norte a través de recursos de préstamo.

Por ello, el análisis elaborado se centra básicamente en la capacidad de endeudamiento del Ayuntamiento de Agua Prieta.

Parte fundamental del análisis son las proyecciones del flujo de efectivo del Municipio, donde se observa que, incluyendo el monto del préstamo solicitado, el servicio de su deuda total no rebasa el 7 por ciento de sus ingresos y esta proporción se reduce significativamente a lo largo de los años.



De acuerdo con el análisis desarrollado por el BDAN, el Ayuntamiento de Agua prieta tiene una deuda pública actual de 12.25 MDP de los cuales 10 MDP se encuentran contraídos con BITAL a un plazo de amortización de 7 años. Los restantes 2.25 MDP tiene un plazo de amortización que vence en los años 2015 y 2016. Considerando la deuda pública actual, Agua Prieta tiene una Deuda Adicional Sostenible de 30 MDP en las condiciones crediticias establecidas por el BDAN.

Sin embargo, el Municipio tiene la intención de pagar anticipadamente el adeudo con BITAL lo que le permitiría aumentar la deuda adicional sostenible en 25MDP adicionales.

#### Financiamiento del proyecto.

El proyecto de pavimentación comprende 3 fases: la primera fase comprende solo obras de pavimentación y ya fue construida; la segunda fase contempla la continuación de las obras de pavimentación hasta completar los 34 km de vialidades; y la tercera fase incluye la modernización del cruce carretero Agua Prieta - Janos y la construcción de 3 puentes vehiculares y un vado sobre varias corrientes de agua en diversos puntos de la ciudad.

#### INVERSIONES NECESARIAS PARA EL PROYECTO

Concepto	Inversión (millones de pesos)	%	Situación
Pavimentación Fase I	26.24	15.4	Proyecto en construcción. Financiamiento 100%
Pavimentación Fase II	71.31	41.9	6.0 MDP en licitación. Resto en gestión
Modernización Carretera Federal No. 2 y Puentes Vehiculares	56.29	33.1	En etapa de anteproyecto. Fondo en gestión
Supervisión	0.70	0.4	
IVA	15.45	9.1	
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>100</b>	

#### Gestión de Recursos

El municipio de Agua Prieta se encuentra en el proceso de gestión de recursos para las componentes de pavimentación fase II, el cruce Vial y los 4 puentes vehiculares. De forma preliminar, las autoridades municipales han identificado un total de 111 millones de pesos en forma de participaciones estatales, federales, municipales y aportaciones de capital.

En la tabla siguiente se muestra el Plan de financiamiento del proyecto presentado por el Municipio de Agua Prieta. Es importante señalar que el programa de inversiones depende en gran medida de la disponibilidad presupuestal de las participaciones federales y estatales.

Fuente	Tipo	US\$ Mill	MX\$ Mill	%
<i>Fase I Pavimentación Municipal</i>				
Agua Prieta	Capital	\$0.97	\$9.67	5.69%
Banco BITAL	Préstamo	\$1.00	\$10.00	5.88%
Participación Estatal	RNR	\$0.93	\$9.33	5.49%
	<b>Total</b>	<b>\$2.90</b>	<b>\$29.00</b>	<b>17.06%</b>
<i>Fase II Pavimentación Municipal</i>				
Agua Prieta	Capital	\$2.56	\$25.60	15.06%
Participación Estatal -SIUE <sup>1</sup>	RNR	\$2.32	\$23.20	13.65%
NADB/COFIDAN	Préstamo	\$3.00	\$30.00	17.65%
	<b>Total</b>	<b>\$7.88</b>	<b>\$78.80</b>	<b>46.35%</b>
<i>Expansión y Modernización Carretera</i>				
Participación Federal - SCT-SIUE	RNR	\$3.11	\$31.10	18.29%
Participación Federal -SCT	RNR	\$3.11	\$31.10	18.29%
	<b>Total</b>	<b>\$6.22</b>	<b>\$62.20</b>	<b>36.59%</b>
<b>Costo Total del Proyecto *</b>		<b>\$17.00</b>	<b>\$170.00</b>	<b>100.00%</b>
Total Capital		\$3.53	\$35.27	20.75%
Total Recursos No Reembolsables		\$9.47	\$94.73	55.73%
Total Prestamos		\$4.00	\$40.00	23.53%

RNR = Recursos No Reembolsables: 1. Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología  
2. Programa de Atención y Fortalecimiento a Entidades Federativas  
\* Esta cantidad incluye el I.V.A. y la supervisión de las obras.

#### 2. Aportaciones de la Comunidad

Para apoyar el financiamiento del proyecto, se programó una cuota que está enclavada en las denominadas "Contribución de Mejoras por Construcción de Obras Públicas", que implicará que cada familia pague alrededor de 560 pesos por metro lineal del frente de sus casas. El Ayuntamiento ha desarrollado un programa de facilidades para que los ciudadanos beneficiados cumplan puntualmente con el pago de esta contribución.

#### 3. Administración del Proyecto

Las obras de pavimentación de este proyecto, las encabezará la Dirección de Obras Públicas del Ayuntamiento, contando desde luego con el apoyo de la SIUE estatal y de la SCT. Las Obras del Cruce Vial (Carretera Federal), por su carácter Federal, serán construidas por la SCT, entidad federal responsable en la materia.

La Dirección de Obras Públicas Municipal deberá modernizar y aumentar su parque de maquinaria especializada en pavimentación, así como efectuar las previsiones presupuestarias necesarias para enfrentar con éxito el reto de proporcionar el mantenimiento adecuado y oportuno a las superficies pavimentadas, ya que aumentará significativamente la superficie pavimentada en la ciudad.

La supervisión de las obras de pavimentación y construcción de los puentes vehiculares se llevará a cabo por el Departamento de Obra Pública del Municipio. Se ha asignado un 2 por ciento en el costo para este proceso. La modernización carretera será supervisada por el Estado de Sonora a través de SIUE.

Los fondos propuestos para el proyecto, incluyendo préstamos y recursos no reembolsables al municipio, se aplicarán en un periodo de construcción de 4 años.

## V. Participación Pública

**Inicio del Proceso Público:** este proceso público se inicia el 16 de agosto de 2002, cuando se entrega al C. Miguel Ángel González Robles, Director Municipal de Planeación y Desarrollo Social del H. Ayuntamiento de Agua Prieta, Son., la Guía de Participación Ciudadana de COCEF, así como otros documentos de referencia en su carácter de promotor oficial del proyecto para iniciar el proceso público.

**Comité Ciudadano:** se constituye con fecha del 6 de septiembre de 2002, en reunión realizada en el Salón de Juntas del Cabildo del H. Ayuntamiento de Agua Prieta, Son., en donde es elegida la mesa directiva de dicho Comité Ciudadano, recayendo la Presidencia de dicho comité en las siguientes personas:

Presidente: Dr. Rubén Vásquez Beltrán.  
Secretario: Ing. Marco Antonio Parra.  
Secretariado Técnico: C. Miguel Ángel González Robles.

**Plan Integral de Participación Comunitaria:** Con el entusiasmo fortalecido por la experiencia previa de haber certificado un proyecto con la COCEF en 1996 (Residuos Sólidos), el cual es una muestra exitosa de un esfuerzo compartido, la comunidad de Agua Prieta, Son., se involucró como en aquella ocasión, con alegría y esperanza de seguir un camino ascendente en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, con la ventaja de aprovechar el aprendizaje obtenido anteriormente en la experiencia previa con la COCEF.

El Plan Integral de Participación Comunitaria se recibió el 9 de septiembre de 2002 y fue aprobado por la COCEF el día 10 de septiembre del mismo año.

**Información Pública:** La información se distribuyó a través de aproximadamente 4 mil trípticos y volantes. Asimismo, se realizó la promoción del proyecto utilizando las estaciones de radio que se escuchan en la comunidad. Destaca la labor del Comité Ciudadano para efectuar reuniones de información con grupos organizados de la comunidad, particularmente con Cámaras Gremiales, Colegios Profesionales, Clubes de Servicio y grupos de Profesores de las escuelas de la comunidad. El proyecto ha estado a disposición de los ciudadanos para su consulta en las Oficinas de la Dirección de Planeación y Desarrollo Social en el Palacio Municipal.

### Reuniones Públicas:

**1ra. Reunión Pública:** esta reunión se realizó el 10 de Octubre de 2002, en el Aula Magna del Instituto Tecnológico de Agua Prieta, Son., con una asistencia aproximada de 130 personas. En esta reunión se dio a conocer los alcances técnicos del proyecto, su ubicación, la problemática que atiende y su costo aproximado. Destacó la presencia de la Co-Presidenta por México del Consejo Asesor de la COCEFF, Lic. Josefina Guerrero quien constató la calidad de la reunión y quien gestionó que al mismo tiempo de la aplicación de la Encuesta de Salida para conocer el nivel de apoyo de la comunidad al proyecto presentado, se aplicara una encuesta simultánea para asuntos de salud; propósito que fue cumplido.

Se contó con una activa participación de los asistentes; prevaleciendo el interés de conocer cuando se podrían iniciar las obras. En la Encuesta de Salida, el 90 % de los encuestados manifestaron explícitamente que estaban totalmente de acuerdo con el proyecto.

**2da. Reunión Pública:** esta se realizó el 10 de octubre abril de 2002. La reunión se realizó de nuevo en el Aula Magna del Instituto Tecnológico de Agua Prieta, Son., El Comité Ciudadano organizó una reunión con una asistencia de aproximadamente 150 personas, en donde se vieron representados los grupos más importantes de la comunidad; particularmente de las colonias populares, Instituciones académicas, Cámaras Gremiales, etc. Se contó adicionalmente con la presencia de la Presidenta Municipal, C. Irma Villalobos Rascón de Terán. La reunión contempló como asunto central, la presentación del proyecto en su vertiente técnica, su costo y la presentación del esquema tarifario que se cobrará, a la comunidad. Destacó como preocupación de la ciudadanía, el posible incremento en el nivel de la deuda municipal, punto que fue clarificado por la autoridad municipal; quedando constancia que el nivel de endeudamiento era muy bajo lo que le permitía al Municipio acceder a los recursos del Banco de Desarrollo de América del Norte sin causar desequilibrio en las finanzas municipales. Por otro lado, la comunidad aprovechó la presencia de los funcionarios municipales para plantear diferentes asuntos, que si bien, no estaban relacionados con el proyecto, dio muestra de la apertura de la reunión.

Se aplicó de nuevo una "encuesta de salida" para dimensionar si se había entendido la presentación, detectar algunos otros parámetros de interés y principalmente, saber si la comunidad estaba de acuerdo con la tarifa establecida. Se aplicaron 73 encuestas de las cuales el 80% de los encuestados están de acuerdo con el proyecto y dispuestos a pagar la tarifa presentada.

## VI. Desarrollo Sustentable

### I. Definición y Principios

El desarrollo sustentable se define como un desarrollo económico y social basado en la conservación y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, pero considerando las necesidades actuales y futuras, así como los impactos presentes y futuros de las actividades humanas; según lo define el programa ambiental Frontera XXI desarrollado por autoridades de México y Estados Unidos.

En cumplimiento del **Principio No. 1**, el cual especifica que el ser humano es el punto central de todas las inquietudes para el desarrollo sustentable y tiene derecho de llevar una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, se puede asegurar que la pavimentación de vialidades y obras complementarias propiciarán la disminución de enfermedades que tienen su origen en la generación de partículas suspendidas provocada por el paso de vehículos y corrientes de aire en la zona particularmente en las calles no pavimentadas.

El **Principio No. 2** que señala el derecho a desarrollarse de tal manera que se cumplan las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las generaciones presente y futuras, lo que se cumple con este proyecto ya que se asegura el saneamiento del entorno físico de la población de Agua Prieta, iniciando acciones que permitan mejorar la calidad del aire del área de influencia del proyecto en el presente, y planeando adecuadamente el desarrollo de la ciudad, para preservar una calidad de aire adecuada para las futuras generaciones.

Al considerar el efecto que la pavimentación tendrá en la disminución de la contaminación del aire por la reducción de las partículas sólidas suspendidas y por la disminución de la contaminación provocada por el menor tiempo de operación de los vehículos automotores, gracias a la reducción significativa del tiempo de traslado dentro de la ciudad, se atiende el **Principio No. 3** que implica la protección ambiental como una parte integral del proceso de desarrollo, asegurando con estas obras la disminución de las enfermedades principalmente de las vías respiratorias.

El **Principio No. 4** establece el interés de las partes involucradas en participar en cualquier actividad relacionada con este proyecto de Mejoramiento de la calidad del aire mediante la pavimentación. El cumplimiento de este principio se satisface mediante la instrumentación de un extenso programa de participación comunitaria que ha permitido el involucramiento de distintos sectores de la sociedad junto con las distintas instituciones relacionadas con el mejoramiento ambiental, social y económico de los sectores de la sociedad, alcanzando una planeación equilibrada y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Para tal efecto se han celebrado desde el inicio de estos trabajos en el año 1999, una serie de reuniones convocadas por el propio ayuntamiento, con la participación de la Dirección de Obras Públicas del mismo, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, la Universidad de Sonora, el Departamento de Calidad Ambiental del Estado de Arizona, la Ciudad de Douglas, Arizona, y la sociedad en general, en donde se han recibido y analizado los diferentes puntos de vista, concernientes al proyecto, de los sectores involucrados.

Adicionalmente, el 10 de octubre del presente, se realizó un taller para la validación del Reporte de Condiciones Actuales e identificación de Indicadores de Desempeño para la problemática de Calidad de Aire de la ciudad de Agua Prieta. En el taller participaron miembros del comité ciudadano y funcionarios del Ayuntamiento de la ciudad.

## 2. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana.

Las acciones consideradas por el proyecto ayudarán al Gobierno Municipal de Agua Prieta a fortalecerse en los siguientes rubros.

- Se incrementará la capacidad de respuesta a la conservación de las obras de pavimentación.
- Se incrementarán los ingresos del municipio al incorporar ingresos por la aplicación de la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Municipales, lo que permitirá obtener recursos para afrontar los nuevos compromisos financieros y futuros requerimientos de inversión.
- Adicionalmente, el municipio implementará en forma paralela a este proyecto, otros programas que ayuden a conservar o mejorar la calidad del medio ambiente y específicamente el aire en la zona, como el programa de reforestación en la zona por pavimentar.

## 3. Adecuación a los Planes Locales/Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo Aplicables.

A fin de proteger y preservar el medio ambiente en la región fronteriza entre los dos países, los gobiernos de México y de los EE.UU. suscribieron el 14 de agosto de 1983 el "Convenio para la Protección y el Mejoramiento del Medio Ambiente de la Región Fronteriza entre Estados Unidos y México", mejor conocido como el Convenio de la Paz. Dicho convenio tiene como objetivo principal mejorar y conservar las condiciones ambientales de la región fronteriza y establece las bases normativas y las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación de la zona fronteriza, estableciéndose métodos formales para el trabajo conjunto y la cooperación en materia de medio ambiente fronterizo. En este convenio se definió la zona fronteriza como la franja que se extiende 100 km hacia el norte y hacia el sur de la línea divisoria entre los dos países.

Entre otras disposiciones adicionales de cooperación binacional, se incluye en este convenio el acuerdo de coordinar esfuerzos para atacar problemas de contaminación de aire, agua y suelos fronterizos, así como el de tomar diversas acciones conjuntas entre las que se incluyen los monitoreos ambientales, la realización de evaluaciones de impacto ambiental y el intercambio de información y datos relativos a fuentes de contaminación que puedan afectar a la otra parte.

### Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

El Plan Nacional de Desarrollo 1998 - 2003 en su capítulo 5 respecto al Crecimiento económico, en su objetivo 5.7. sobre uso eficiente de los recursos para el crecimiento, apartado 5.7.4. Infraestructura e insumos básicos, considera lo siguiente: "Por otra parte, la competitividad de la economía nacional requiere el acceso de los productores nacionales a los insumos básicos para la producción, tales como los combustibles y la electricidad, en condiciones adecuadas de calidad y precio."

### Programa Ambiental México-Estados Unidos "Frontera 2012"

El proyecto se apega a las objetivos y metas del programa, en el que el "Objetivo # 2 Reducir la Contaminación del Aire", se establecen las siguientes metas.

- Para el año 2012 ó antes, reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos hacia el cumplimiento de las normas de calidad del aire y reducción de la exposición a contaminantes en la región fronteriza.
- Para el año 2003, definir una base mínima de emisiones, calidad del aire y escenarios alternativos para la reducción de emisiones a lo largo de la frontera, y sus impactos sobre la calidad del aire y la exposición de la población a contaminantes atmosféricos.
- Para el año 2004, con base en los resultados de la meta anterior, definir estrategias específicas de reducción de emisiones, metas de calidad del aire y reducción de exposición de contaminantes atmosféricos a lograrse en la región fronteriza para el año 2012.

### Plan Estatal de Desarrollo 1998-2003

El Plan Estatal de Desarrollo en el Cap. IV.6. Vivienda, Desarrollo Urbano y Dotación de Servicios básicos, en el punto sobre Energía Eléctrica dice: ... Promover el desarrollo urbano en las ciudades del territorio estatal, buscando establecer equilibrios en oportunidades económicas y de accesibilidad a todos los servicios y equipamiento urbano; promover el desarrollo de un sistema integral de electrificación para mejorar el aprovechamiento del potencial energético estatal; reestructurar y redefinir las vialidades existentes en forma integral con los usos de suelo y transporte urbano.<sup>2</sup>

### Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Agua Prieta 2000-2003

En este plan se plantean las bases para un crecimiento ordenado de la ciudad, así como los usos de suelo para los próximos 20 años. El plan de desarrollo urbano contempla el abatir los rezagos de servicios públicos, y la planeación de la infraestructura futura.

Dentro de la gama de proyectos y acciones propuestas en el plan de desarrollo destacan por su importancia e impacto social las siguientes:

- Gestionar ante las autoridades competentes alternativas para implementar la I Etapa del Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Sanamiento de Agua Prieta.
- Construir las nuevas vialidades en el área que usufructúa las vías del Ferrocarril.
- **Pavimentación de vialidades.**
- Promover, en coordinación con las autoridades competentes, el ordenamiento de las rutas de transporte urbano de pasajeros.
- Mejorar, en coordinación con el gobierno federal y estatal, las condiciones físicas de la vialidad No. 2 Federal (Carretera Agua Prieta-Cananea-Janos)
- Instalar el alumbrado público.

## 4. Conservación de recursos naturales

La naturaleza del proyecto no implica directamente la conservación de un recurso hidráulico o un programa de reciclado de materiales. El alcance del proyecto impacta directamente la calidad de vida de los habitantes de Agua Prieta, disminuyendo potencialmente la incidencia de enfermedades de tipo respiratorio, así como la disminución de la contaminación atmosférica en las inmediaciones de la ciudad. Sin embargo, es importante resaltar que una de las medidas de mitigación consideradas en el proyecto, es la implementación de un programa de reforestación en las banquetas de las vialidades que se vayan a pavimentar, con lo que se pretende mitigar la pérdida de áreas verdes, como consecuencia del crecimiento de la ciudad, dichas especies deberán ser nativas y consecuentemente de bajo consumo de agua.

## 5. Desarrollo de la Comunidad.

Con el proyecto se mejorara la vialidad urbana, la calidad de vida de la población, y se tendrá un aumento de la plusvalía de las propiedades. Al contar con pavimentación, se mejora el acceso de otros servicios públicos, y se reducirá potencialmente la incidencia de enfermedades respiratorias.

## 6. Reporte de Condiciones Actuales.

*Se elaboró un reporte de condiciones actuales y fue validado en un taller en el que participaron representantes del comité ciudadano y funcionarios del Ayuntamiento de Agua Prieta. Dicho reporte se anexa al presente documento.*

#### **7. Indicadores de Desempeño.**

*Los indicadores de desempeño identificados para el alcance de este proyecto son:*

- *Pavimentación de 403,887 m<sup>2</sup> de vialidades; 34,053 metros lineales*
- *Reducción en un primer año de 54% de emisiones de PM<sub>10</sub>, generando solo 68 ton./año, en las vialidades incluidas dentro del alcance del proyecto*
- *En el segundo año del proyecto se espera una generación de emisiones de PM<sub>10</sub>, de solo 29.04 ton./año, en las vialidades incluidas dentro del alcance del proyecto.*
- *Al completar la pavimentación de las vialidades incluidas en el proyecto, se espera una generación de emisiones de PM<sub>10</sub>, de solo 0.08 ton./año, en el área del proyecto.*
- *Construcción de dos puentes urbanos para mejorar las condiciones de tráfico vehicular.*
- *Realizar un análisis de alternativas de materiales de pavimentación, seleccionando la alternativa cuya suma de costos de inversión y mantenimiento sea más asequible para la comunidad.*
- *Mejorar la capacidad institucional para mantener/rehabilitar las vialidades pavimentadas.*
- *Implementar acciones que mejoren la capacidad financiera del ayuntamiento para pago de créditos y mantener recursos para mantenimiento de vialidades pavimentadas.*
- *Implementar aportaciones de usuarios para pago de pavimentación*

*Sin ser parte del alcance del proyecto, el Ayuntamiento ha promovido que se observen el siguiente indicador:*

- *Mejorar la capacidad institucional para monitorear y reportar la calidad del aire.*

*La Comisión Federal de Electricidad iniciará la operación de una estación de monitoreo de calidad de aire en el Centro de la ciudad, a partir del mes de abril del 2003. Adicionalmente, el Departamento de Calidad Ambiental de Arizona opera tres estaciones de monitoreo de calidad de aire desde 1999, e indica que seguirá operando dichas estaciones.*

*El Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Agua Prieta 2000-2003 considera la observancia del siguiente indicador:*

- *Promover la integración de asuntos de calidad de aire en la planeación urbana.*

*En el taller se identificaron los siguientes indicadores que son considerados de relevancia y buscarán su desarrollo en un futuro mediano, de manera independiente al presente proyecto.*

- *Mejorar los sistemas de transporte público.*
- *Mejorar las rutas del sistema de transporte público.*
- *Promover el uso de procesos y combustibles más limpios para la fabricación de ladrillos.*

