



GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL  
ESTADO DE PUEBLA



# PERIÓDICO OFICIAL

LAS LEYES, DECRETOS Y DEMÁS DISPOSICIONES DE CARÁCTER OFICIAL SON OBLIGATORIAS POR EL SOLO HECHO DE SER PUBLICADAS EN ESTE PERIÓDICO

Autorizado como correspondencia de segunda clase por la Dirección de Correos con fecha 22 de noviembre de 1930

TOMO DXVIII	"CUATRO VECES HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA" MARTES 5 DE JUNIO DE 2018	NÚMERO 3 CUARTA SECCIÓN
-------------	--	-------------------------------

## *Sumario*

GOBIERNO MUNICIPAL  
H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA

ACUERDO de Cabildo del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, de fecha 16 de mayo de 2018, que aprueba el Dictamen presentado por los integrantes de la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, por el que aprueba el PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC.

## GOBIERNO MUNICIPAL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA

**ACUERDO** de Cabildo del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, de fecha 16 de mayo de 2018, que aprueba el Dictamen presentado por los integrantes de la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, por el que aprueba el PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC.

Al margen un sello con el Escudo Nacional y una leyenda que dice: Estados Unidos Mexicanos, Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2014-2018, Departamento de Convenios y Contratos, Dirección Jurídica, Gobierno Municipal, Puebla, Secretaría del Ayuntamiento.

**ACUERDO** del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, por el que se aprueba el Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, en los siguientes términos:

Los integrantes de la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 Acápite y 5º párrafo; 115 fracciones II y III inciso a), V inciso a) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2, 102, 104 inciso a) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2, 102, 104 inciso a), 105 fracciones I y IV inciso a) de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla; 3, 78 fracciones I, V, y XLV inciso c), 92 fracciones IV y VII, 94 y 96 fracción III de la Ley Orgánica Municipal; 12 fracciones VII y VIII, 92 y 93 del Reglamento Interior de Cabildo y Comisiones del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla.

**ÚNICO.** Que en Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha dieciséis de mayo de dos mil dieciocho, fue APROBADO por Unanimidad de votos el Dictamen por el que se aprueba el Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, en los siguientes términos:

### HONORABLE CABILDO

LOS SUSCRITOS REGIDORES MYRLAM DE LOURDES ARABIAN COUTTOLENC, FÉLIX HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES RONQUILLO BLANCO, YURIDIA MAGALI GARCÍA HUERTA Y JESÚS RICARDO MORALES MANZO, INTEGRANTES DE LA COMISIÓN DE DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA; CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 27 ACÁPITE Y 5º PÁRRAFO, 115 FRACCIONES II, III INCISO a), V INCISO a) DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS; 2, 102, 104 INCISO a), 105 FRACCIONES I Y IV INCISO a) DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE PUEBLA; 3, 78 FRACCIONES I, V Y XLV INCISO c), 92 FRACCIONES IV Y VII, 94 Y 96 FRACCIÓN III DE LA LEY ORGÁNICA MUNICIPAL Y 12 FRACCIONES VII Y VIII, 92 Y 93 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE CABILDO Y COMISIONES DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE PUEBLA SOMETEMOS ANTE ESTE HONORABLE CUERPO COLEGIADO EL DICTAMEN POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC, POR LO QUE:

### CONSIDERANDO

I. Que, como lo establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el acápite del artículo 27, así como el párrafo quinto, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada; toda vez que es propiedad de la Nación la de los ríos y

sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República.

Asimismo, el artículo 115 de nuestra Carta Magna, establece que los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre. El párrafo segundo de su fracción II ordena que los Ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los Bandos de Policía y Gobierno, los Reglamentos, Circulares y Disposiciones Administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.

En el mismo ordenamiento legal, la fracción III inciso a) y fracción V inciso a) del artículo 115, disponen que los Municipios tendrán a su cargo, entre otras funciones y servicios, agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como la potestad del Municipio de formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.

**II.** Que, en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla, los artículos 2, 102 establecen que el Municipio libre constituye la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado; cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de Regidores y Síndicos que la Ley determine. Asimismo, en el diverso 104 inciso a) de la mencionada Constitución, señala que el Municipio tendrá a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Por su parte el artículo 105, menciona que los Ayuntamientos residirán en las cabeceras de los Municipios y serán presididos por el Primer Regidor, quien tendrá el carácter de Presidente Municipal, así como los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.

**III.** Que, el artículo 3 de la Ley Orgánica Municipal establece que el Municipio se encuentra investido de personalidad jurídica y de patrimonio propio, su Ayuntamiento administrará libremente su hacienda y no tendrá superior jerárquico y no habrá autoridad intermedia entre el Municipio y el Gobierno del Estado.

De conformidad con el artículo 78 fracciones I, V y XLV inciso c) de la Ley Orgánica Municipal, son atribuciones del Ayuntamiento entre otras: cumplir y hacer cumplir, en los asuntos de su competencia, las leyes, decretos y disposiciones de observancia general de la Federación y del Estado, así como los ordenamientos municipales; inducir y organizar la participación de los ciudadanos en la promoción del desarrollo integral de sus comunidades; así como formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal, en las que deberán incluirse entre otras la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, siempre y cuando no se trate de facultades otorgadas a la Federación o del Estado.

Los artículos 92 fracciones IV y VII y 94 de la Ley Orgánica Municipal contempla que son facultades de los Regidores entre otras la de formar parte de las comisiones para las que fueren designados por el Ayuntamiento, así

como formular al Ayuntamiento las propuestas de ordenamientos en asuntos municipales y promover todo lo que crean conveniente al buen servicio público.

IV. Que, el Ayuntamiento, para el despacho de asuntos que le corresponden nombrará Comisiones Permanentes en los términos previstos en la Ley Orgánica Municipal, las cuales analizarán, estudiarán, examinarán, propondrán y resolverán los asuntos de las distintas ramas de la Administración Pública Municipal, asimismo, vigilarán que se ejecuten las disposiciones, resoluciones o acuerdos del Ayuntamiento, para lo que, los Regidores tienen entre otras, las facultades de presentar al cabildo las propuestas de cualquier tema de interés a través de informes o dictámenes para cumplir las obligaciones que les han sido encomendadas, así como cumplir con las obligaciones o comisiones que les hayan sido encomendadas, de conformidad con los diversos 12 fracciones VII y VIII, 92 y 93 del Reglamento Interior de Cabildo y Comisiones del Honorable Ayuntamiento de Puebla.

V. Que, el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018, aprobado en Sesión Extraordinaria el 14 de mayo del 2014 establece en el Eje 3 denominado Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano, que tiene como objetivo general lograr un equilibrio territorial ordenado entre el crecimiento urbano, la vocación agrícola y las zonas forestales del Municipio que apoye su desarrollo sustentable con enfoque metropolitano; para lo que aplicará su como estrategia general el mejorar la planeación territorial para un desarrollo sostenible, acorde a una zona metropolitana en expansión y en proceso de consolidación regional, lo que incide directamente en el programa 16 denominado Crecimiento Sustentable que tiene como objetivo a su vez, garantizar la sustentabilidad territorial del Municipio a corto, mediano y largo plazo y las oportunidades de desarrollo de las generaciones presentes y futuras; teniendo como estrategia el impulsar el desarrollo sustentable al incorporar este principio de manera transversal en las políticas de gobierno y al promover la participación ciudadana en la protección y conservación del medio ambiente. Dentro de las líneas de acción contempladas en este programa 16, se encuentran entre otras, las siguientes:

- ✓ Desarrollar procesos de educación y capacitación en materia ambiental, particularmente en la promoción de una cultura sustentable del uso, aprovechamiento, ahorro, tratamiento y reúso del agua;
- ✓ Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del Municipio y sus recursos naturales, con la participación y corresponsabilidad de la sociedad;
- ✓ Diseñar e instrumentar planes de reforestación y limpia de zonas del territorio municipal que requieren especial atención, como cauces de ríos y barrancas; y
- ✓ Elaborar e instrumentar proyectos específicos de restauración ecológica en los ecosistemas degradados del Municipio.

I. Que, el Ayuntamiento en Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha diez de junio de dos mil dieciséis tuvo a bien aprobar el Compromiso ¡Vive Atoyac! cuyo objeto es recuperar y sanar la cuenca del Río Atoyac en el tramo del Municipio de Puebla, en los siguientes 15 años, al cual se sumaron dependencias y organismos de los tres órdenes de gobierno, así como la Asociación Civil Dale la Cara al Atoyac, el Consejo Ciudadano de Ecología, la Cámara Nacional de Comercio y vecinos representantes de las colonias colindantes al Río Atoyac, quienes en pleno eligieron la integración de un Consejo Técnico formado por tres especialistas en el rescate y rehabilitación de ríos, los que, a su vez, han realizado el estudio y análisis, así como una serie de acciones para elaborar el Plan rector para el saneamiento del Río Atoyac en los términos que se presentan a continuación:

**PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC,  
MUNICIPIO DE PUEBLA****COMITÉ ;VIVE ATOYAC!****NOVIEMBRE 2017****CONTRAPORTADA**

El deterioro progresivo de la calidad del agua del río Atoyac y la incontenible disminución de los servicios ambientales de este importante cuerpo de agua del Municipio de Puebla, se ha constituido en una alarmante amenaza que pone en riesgo la sustentabilidad del sistema ambiental urbano-rural, atenta contra la salud y la calidad de vida de los habitantes, de la misma manera que influye negativamente en la competitividad del Municipio en el contexto regional, nacional y global.

El "Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla" es la respuesta del gobierno municipal de la capital del Estado a las demandas de la sociedad por contener y revertir el proceso de deterioro del río Atoyac, por recuperar un elemento central del paisaje urbano y un elemento sustancial de identidad cultural.

Los esfuerzos realizados en el pasado por revertir las causas que han dado origen al estado que guarda el río Atoyac han resultado infructuosos. El río Atoyac continúa degradándose pese a las acciones realizadas por los tres órdenes de gobierno en cuanto a inversión en plantas de tratamiento de agua. Por ello era preciso modificar la estrategia para obtener resultados distintos. El presente Plan Rector está construido bajo una perspectiva sistémica, integral y transversal que parte del reconocimiento de que las causas que condicionan el estado que guarda el río Atoyac son de diversa naturaleza: tecnológicas, sociales, económicas, culturales e institucionales y que, por lo tanto,

las soluciones deberían provenir no solamente de los actores gubernamentales, sino también de la sociedad organizada, el sector productivo y las instituciones académicas.

Partiendo del *Diagnóstico para la formulación del Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla*, el Plan Rector se integra por seis ejes estratégicos con veintidós estrategias en noventa y ocho acciones que han sido consensadas por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad, entre los actores gubernamentales, sociales, académicos y privados más importantes de la sociedad poblana. La estrategia contenida en el Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla, será instrumentada en el seno del Comité ¡Vive Atoyac!, espacio de confluencia y convergencia donde se encuentran representados el gobierno, las organizaciones no gubernamentales, las cámaras industriales y las instituciones académicas legítimamente interesadas en la recuperación de nuestro patrimonio: el río Atoyac.

### CRÉDITOS INSTITUCIONALES Y TÉCNICOS

Presidente Municipal

Mtro. Luis Banck Serrato

Secretario de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad

Ing. Gabriel Navarro Guerrero

Secretario Técnico

Ing. Alonso Enriquez Peña

Director de Planeación y Proyectos

Mtro. Pablo Oliver Espinosa de los Monteros Serrano

Presidenta de la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

Regidora Ing. Myriam de Lourdes ArabianCoutolenc

Consejo Técnico del Comité ¡Vive Atoyac!

Dr. Adolfo Mejía Ponce de León

Dr. Benjamín Ortiz Espejel

Mtro. Luis Fernando Sánchez Castañeda

Consejo Asesor del Comité ¡Vive Atoyac!

Dr. Polioptro Martínez Austria

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable en México (GIZ)

Participantes

Lic. Rodrigo Aguilar Medina

Mtra. Karina Hernández Manzano

Mtra. Mariana Negrete Cardoso

---

**CONTENIDO****1. MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL.****2. AGRADECIMIENTOS****3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS****4. PRESENTACIÓN****5. MARCO REGULATORIO**

5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

5.2 Ley de Aguas Nacionales y su reglamento

5.3 Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos

5.4 Ley General de Salud

5.5 Normas Oficiales Mexicanas en materia de tratamiento de aguas residuales

5.6 Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla

5.7 Ley del Agua para el Estado de Puebla

5.8. Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla

5.9. Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

5.10. Código Reglamentario para el Municipio de Puebla

5.11. Declaratoria de clasificación de los ríos Atoyac, Xochiac, Hueyapan y sus afluentes [50HYPERLINK \l "\\_Toc517104339"](#)

**6. DIAGNÓSTICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC, MUNICIPIO DE PUEBLA (Síntesis ejecutiva)**

6.1. Introducción

6.2. Síntesis del Diagnóstico

6.3. Análisis multifactorial por tramo del río

**7. ESCENARIOS**

7.1. Escenario tendencial: Periodo 2006 a 2016

7.2. Escenario deseable: Periodo 2017 a 2031

**8. PROPÓSITOS DEL PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC, MUNICIPIO DE PUEBLA**

8.1. Misión

8.2. Visión

8.3. Objetivo

## 9. DEFINICIONES ESTRATÉGICAS: EJES RECTORES, ESTRATEGIAS Y ACCIONES

9.1. Eje rector: infraestructura y equipamiento hidráulico suficiente y funcional

9.1.1. Estrategia: drenaje y alcantarillado adecuado y suficiente

9.1.2. Estrategia: tratamiento eficiente de aguas residuales

9.1.3. Estrategia: rehabilitación de obra hidráulica y fluvial

9.2. Eje rector: desarrollo económico sustentable

9.2.1. Estrategia: gestión integral de aguas residuales industriales

9.2.2. Estrategia: relocalización de empresas

9.3. Eje rector: gobernanza ambiental y compromiso ciudadano

9.3.1. Estrategia: participación ciudadana proactiva y propositiva a través de la transparencia y rendición de cuentas

9.3.2. Estrategia: uso eficiente del agua

9.3.3. Estrategia: comunicación social

9.3.4. Estrategia: salud ambiental en población de riesgo

9.3.5. Estrategia: educación ambiental

9.4. Eje rector: gobernabilidad ambiental transparente y eficiente

9.4.1. Estrategia: desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales

9.4.2. Estrategia: gestión hidráulica y medio ambiental

9.4.3. Estrategia: vinculación con el sector académico

9.5. Eje rector: ordenamiento territorial para la sustentabilidad urbana

9.5.1. Estrategia: desarrollo urbano sustentable

9.5.2. Estrategia: ordenamiento ecológico

9.5.3. Estrategia: agricultura sustentable

9.5.4. Estrategia: incremento y mejora de espacios públicos en márgenes del río Atoyac

9.5.5. Estrategia: asentamientos humanos irregulares



9.5.6. Estrategia: gestión de barrancas

9.5.7. Estrategia: cambio climático

9.6. Eje rector: transversalidad y sustentabilidad para la eficiente coordinación

9.6.1. Estrategia: coordinación gubernamental

9.6.2. Estrategia: metropolización de la política de la gestión del agua [75HYPERLINK \l "\\_Toc517104397"](#)

## 10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN RECTOR

10.1. Integración de relaciones en el sistema socio-ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

10.1.1. Subsistemas

10.1.2. Factores Externos

10.1.3. Condiciones de Contorno

10.1.4. Relaciones estructurantes del Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

10.2. Consideraciones para la implementación del Plan Rector

10.3 Implementación del Plan Rector

10.3.1. Estrategia de implementación en 3 etapas

10.3.2. Estrategias y acciones prioritarias iniciales. Etapa 1: 2017 - 2018

10.3.3. Estrategias y acciones de seguimiento y desarrollo. Etapa 2: 2019- 2025

10.3.4. Estrategias y acciones de consolidación. Etapa 3: 2026 - 2031

10.4 Estrategias y acciones por subsistemas en el Plan Rector del Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

10.5 Estructura de operación

10.6 Cooperación, coordinación y confianza: claves del éxito de la gestión del Plan Rector

10.7 Actores sociales del río Atoyac

10.7.1. Actores clave del subsistema organizaciones sociales

10.7.2. Actores clave del subsistema institucional [106HYPERLINK \l "\\_Toc517104420"](#)

10.7.3. La construcción de relaciones entre actores

10.8 Aprendizaje e innovación para la mejora en la implementación y actualización del Plan Rector

## REFERENCIAS

**ÍNDICE DE TABLAS**

- Tabla 1 Leyes y normas aplicables en materia del agua a nivel federal, estatal y municipal
- Tabla 2 Parámetros de calidad de agua residual tratada de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas (NC) aplicables para descargas de aguas residuales.
- Tabla 3 Condiciones actuales de operación de tres plantas de tratamiento
- Tabla 4 Condiciones de operación exigidas por la Declaratoria para las tres plantas de tratamiento
- Tabla 5 Tramos del río Atoyac definidos por el Municipio de Puebla
- Tabla 6 Unidades económicas por tipo de descarga de aguas residuales
- Tabla 7 Resumen de anomalías de las estaciones en el Municipio de Puebla
- Tabla 8 Acciones propuestas para mejorar la calidad del agua del río Atoyac
- Tabla 9 Síntesis de acciones de acuerdo con estrategia y eje rector
- Tabla 10 Calendarización de la ejecución de acciones de acuerdo con prioridad
- Tabla 11 Relación de las acciones emblemáticas, habilitadoras y complementarias del Plan Rector

**ÍNDICE DE DIAGRAMAS**

- Diagrama 1 Facultades de la federación, los estados y los municipios respecto al manejo del agua
- Diagrama 2 Espacios de factibilidad de escenarios futuros
- Diagrama 4 Estrategias y acciones en el Sistema Socioambiental Alto río Atoyac
- Diagrama 5 Actores y relaciones del subsistema Organizaciones Sociales
- Diagrama 6 Actores y relaciones de los subsistemas de gobierno institucional

**ÍNDICE DE MAPAS**

- Mapa 1 Tramos del río Atoyac definidos por el Municipio de Puebla

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

- Gráfica 1 Descargas de contaminantes por Zona de la Declaratoria
- Gráfica 2 Caudales o flujo de agua por Zona de la Declaratoria
- Gráfica 3 Carga actual de contaminantes por Zona de la Declaratoria
- Gráfica 4 Capacidad de asimilación o dilución por Zona de la Declaratoria
- Gráfica 5 Niveles de contaminación del río Atoyac en diferentes Zonas de la Declaratoria

## 1. MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL

Desde el primer día de mi administración me propuse construir un gobierno cercano a la gente, lo que implica tomar decisiones que involucren a la ciudadanía, ésta ha sido mi estrategia para avanzar en la solución de los problemas que nos afectan a todos; asegurar el compromiso y la participación de los ciudadanos y sus organizaciones por convicción.

En congruencia con ésta metodología se ha dado prioridad a temas de gran relevancia para el bienestar de la ciudadanía, uno de ellos y cuya atención se ha vuelto un eje fundamental de trabajo es el saneamiento del río Atoyac. Como se sabe, el río Atoyac ha sido un componente central del paisaje urbano desde los tiempos fundacionales del municipio de Puebla. Su cauce ha sido testigo de las transformaciones que nuestro territorio ha experimentado a lo largo de más de cuatro siglos de historia.

Sin embargo, a pesar de todos los beneficios que el río otorgó alguna vez, hoy se ha vuelto imposible disfrutar de los servicios ambientales que un ecosistema como éste, es capaz de ofrecer para el beneficio de todos los que lo rodeamos. El desarrollo industrial en la zona limítrofe del río así como en todo el municipio y otros colindantes, provocó y sigue provocando niveles inimaginables de contaminación. En este sentido, muchos grupos de la sociedad civil, han emprendido acciones encaminadas a difundir la urgencia de rescatar este importante ecosistema. Organizaciones como "Dale la Cara al Atoyac" han sido pieza clave para que la sociedad en general entienda, que rescatar el río no es un privilegio, sino nuestra obligación, dado que hemos sido responsables de su progresivo deterioro.

Por nuestra parte, el Ayuntamiento de Puebla instauró el Comité ¡Vive Atoyac!, concebido como el espacio para el análisis, la toma de decisiones y la coordinación de los esfuerzos de sociedad y gobierno para revertir los procesos sociales, económicos, urbanísticos y culturales que han condicionado el progresivo deterioro del río. El resultado de este primer esfuerzo es la elaboración del Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, instrumento que contienen un diagnóstico sobre las condiciones actuales del río y la definición de 6 ejes rectores, 22 estrategias y 98 acciones, mismo que será la guía para la acción conjunta entre el gobierno y la ciudadanía en el afán que nos une: rescatar al río Atoyac.

Por ello estoy seguro de que avanzaremos con paso firme y seguro hacia la solución del problema. Ya tenemos el "Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, Municipio de Puebla", el siguiente paso lo damos juntos.

Luis Banck Serrato  
Presidente Municipal

## 2. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes instituciones que accedieron a entrevistas, proporcionaron información relevante y/o facilitaron sus instalaciones para seminarios de reflexión para la elaboración del presente Plan Rector:

Dale la Cara al Atoyac A.C., Agua de Puebla, Comisión Nacional de Agua, Comisión Estatal de Agua Potable del Estado de Puebla, Unidad Operativa Municipal de Protección Civil, Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla, Industrial de Abastos, Rastro del Municipio de Puebla, Universidad de las Américas Puebla, Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos del Municipio de Puebla, Comisión de Regidores de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Municipio de Puebla, Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial, Agencia Alemana de Cooperación Internacional, Instituto Nacional de Salud Pública, Jardín Etnobotánico Francisco Peláez A.C. y El Colegio de Puebla A.C.

Queremos hacer una mención especial a las personas que profesionalmente revisaron los diversos borradores de este trabajo y aportaron ideas y mejoraron sustancialmente este Plan Rector: Mtro. Pablo Oliver Espinosa de los Monteros Serrano y su equipo de la Dirección de Planeación y Proyectos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad del Municipio de Puebla, al Dr. Miguel Ángel Morales Mora, al Dr. Gilberto Rafael Rodríguez Moreno y al Dr. José Antonio Moreno Chi Sing.

### 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Con la intención de evitar ambigüedades, los términos y conceptos incluidos en este glosario, están tomados de la Ley de Aguas Nacionales, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos y normas. Únicamente en los casos en que un determinado concepto empleado en el Plan Rector no tuviera una definición en alguno de estos dos ordenamientos jurídicos, se recurrió a otras descripciones contenidas en fuentes distintas.

#### TÉRMINOS

**Actor social:** todos los colectivos públicos y privados de una sociedad que están unidos por necesidades y valores comunes y actúan en tanto grupos organizados, con el fin de articular sus intereses y hacerlos realidad por distintos medios: a través del diálogo, las negociaciones y alianzas con otros actores, con la ayuda de reglas de juego democráticas o mediante el ejercicio del poder y la autoridad.

**Aguas residuales:** las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

**Ambiente:** el conjunto de relaciones entre los elementos naturales y artificiales o inducidos por el ser humano que hacen posible la existencia y desarrollo de las sociedades y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Aprovechamiento sustentable:** la utilización de los recursos naturales de tal manera que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

**Áreas naturales protegidas:** las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

**Biodiversidad:** la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio climático:** cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempos comparables.

**Carga contaminante:** cantidad de un contaminante expresada en unidades de masa por unidad de tiempo aportada en una descarga de aguas residuales.

**Condiciones particulares de descarga:** el conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

**Contaminación:** la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición o condición natural.

**Control:** inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Plan Rector.

**Cuenca hidrológica:** es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, donde escurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboken en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y con la sociedad. La cuenca hidrológica y los acuíferos constituyen la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

**Cuerpo receptor:** la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

**Desarrollo sustentable:** el proceso complejo, evaluable mediante criterios e indicadores integrados del carácter ecológico, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Descarga:** acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la nación.

**Desequilibrio ecológico:** la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Ecosistema:** la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el entorno social y económico, en un espacio y tiempo determinados.

**Educación ambiental:** proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extrascolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

**Elemento natural:** los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

**Embalse artificial:** vaso de formación artificial que se origina por la construcción de un bordo o cortina y que es alimentado por uno o varios ríos o agua subterránea o pluvial.

**Embalse natural:** vaso de formación natural que es alimentado por uno o varios ríos o agua subterránea o pluvial.

**Emisión:** liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

**Enfoque sistémico:** Propuesta metodológica para entender que los objetos y fenómenos de la realidad no pueden ser aislados, sino que tienen que verse como parte de un todo. Debe aclararse que no se trata de la suma de elementos, sino de un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes y cuyo resultado es superior al de los componentes que lo forman.

**Equilibrio ecológico:** la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Impacto ambiental:** modificación del ambiente ocasionada por la acción del ser humano o de la naturaleza.

**Normas Oficiales Mexicanas:** aquellas expedidas por las dependencias con competencia en la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales.

**Ordenamiento ecológico:** el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Parámetro:** variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y biológica del agua.

**Permisos:** son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de CONAGUA o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otras de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales.

**Permisos de descarga:** título que otorga el Ejecutivo Federal a través de CONAGUA o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

**Preservación:** el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales. Así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

**Prevención:** el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Programa Nacional Hídrico:** documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas a nivel nacional, en el cual se definen: la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

**Protección:** el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Recurso natural:** el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Rescate:** acto emitido por el Ejecutivo Federal por causas de utilidad pública o interés público, mediante la declaratoria correspondiente, para extinguir: concesiones o asignaciones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, de sus bienes públicos inherentes o concesiones para construir, equipar, operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar infraestructura hidráulica federal y la prestación de los servicios respectivos.

**Residuo:** cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

**Restauración:** conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Reúso:** la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

**Ribera o zona federal:** las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la crecida máxima ordinaria que será determinada por CONAGUA o por el

Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

**Río:** corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

**Seguridad hídrica ciudadana:** la capacidad de la ciudadanía para salvaguardar un acceso seguro a cantidades de agua de calidad aceptable para mantener los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socio económico para asegurar la prevención contra enfermedades y desastres relacionados con el agua y preservar los ecosistemas locales.

**Servicios ambientales:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano; los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad.

**Sistema de agua potable y alcantarillado:** conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

**Uso:** aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

**Uso agrícola:** la aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso ambiental o uso para conservación ecológica:** el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

**Uso consuntivo:** el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga.

**Uso doméstico:** la aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa, en términos del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Uso en acuicultura:** el aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa.

**Uso industrial:** la aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

**Uso pecuario:** la aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial; no incluye el riego de pastizales.

**Uso público urbano:** la aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

**Vocación natural:** condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

**Zonificación:** el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una zonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

## ACRÓNIMOS

ANP: Área Natural Protegida

BUAP: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

CAME: Comisión Ambiental de la Megalópolis

CAMPT: Comisión Ambiental Metropolitana Puebla Tlaxcala

CCE: Consejo Coordinador Empresarial

CEASPUE: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla

CEMDA: Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CIS: Centro Integral de Servicios del Estado de Puebla

CNDH: Comisión Nacional de Derechos Humanos

COEPRIST: Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios del Estado de Tlaxcala

COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

COLPOS: Colegio de Posgraduados de Chapingo

COLPUE: El Colegio de Puebla A.C.

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

COREMUN: Código Reglamentario para el Municipio de Puebla



COV: Compuestos Orgánicos Volátiles

DBO<sub>5</sub>: Demanda Bioquímica de Oxígeno

DENUE: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

DOF: Diario Oficial de la Federación

DQO: Demanda Química de Oxígeno

EMA: Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

FODA: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GIAU: Gestión Integral del Agua Urbana

GIRH: Gestión Integral de los Recursos Hídricos

GEZ: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable en México

GTE: Grupo de Trabajo Especializado de la Cuenca del Alto Atoyac

IBERO Puebla: Universidad Iberoamericana Puebla

ICLEI: Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI por sus siglas en inglés)

IMPLAN: Instituto Municipal de Planeación

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

INAH: Instituto Nacional de Antropología e Historia

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INSP: Instituto Nacional de Salud Pública

INTA: Asociación Internacional de Desarrollo Urbano (por sus siglas en inglés)

IPN: Instituto Politécnico Nacional

LCCEP: Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

LGS: Ley General de Salud

LPANyDS: Ley Para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

NOM: Norma Oficial Mexicana

ONG: Organización No Gubernamental

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OOSL: Organismo Operador del Servicio de Limpia

OSC: Organización de la Sociedad Civil

PACMUN: Plan de Acción Climática del Municipio de Puebla

PBR: Presupuesto Basado en Resultados

PMDUS: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

SAAM: Sustancias Activas al Azul de Metileno

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SCFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

SDE: Secretaría de Desarrollo Económico

SDRSOT: Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial

SDUS: Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

SEGOB: Secretaría de Gobernación

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SISP: Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos

SMDIF: Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (Municipio de Puebla)

SOAPAP: Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla

SS: Secretaría de Salud

SSARA: Sistema Socio Ambiental del Río Atoyac

SST: Sólidos Suspendidos Totales

TSC: Teoría de los Sistemas Complejos

UDLAP: Universidad de las Américas - Puebla

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

UPAEP: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

#### 4. PRESENTACIÓN

"Crear capacidades de gobernabilidad sobre las cuencas y el agua para regular y ordenar las intervenciones que se hacen en las mismas y sobre el agua con el propósito de minimizar los conflictos actuales y futuros, tanto entre seres humanos como con el medio ambiente"(Fundación Chile, 2017).

El río Atoyac se localiza en la cuenca hidrológica del Balsas, y dado que se ha determinado que el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 es insuficiente para que tenga la calidad del agua necesaria para su uso (CONAGUA, 2007), se puede considerar que es uno de los más contaminados del país.

La intensa actividad económica que tiene lugar en la región, su importante concentración poblacional, grado de urbanización y nivel de vida alcanzado por importantes sectores de la sociedad, son causas importantes del incremento de los volúmenes de descargas urbanas, industriales y agrícolas vertidas, directa o indirectamente, a los cuerpos de agua superficiales ubicados en la cuenca.

Esta situación ha generado una preocupación ciudadana que ha encontrado receptividad en las autoridades municipales, estatales y federales. El Ayuntamiento de Puebla, encabezado por el Alcalde Luis Banck Serrato, tomó la decisión de crear el Comité ¡Vive Atoyac!, instancia en la que se encuentran representados no solamente las autoridades de los tres órdenes de gobierno, sino también las organizaciones ciudadanas, los organismos empresariales e instituciones educativas. El propósito de este Comité es consensuar un Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla (en adelante Plan Rector) y coordinar las acciones que conduzcan a su eficaz implantación. La decisión sobre su creación tiene un carácter estratégico para avanzar en la solución de la problemática ambiental, urbana y de ordenamiento territorial que caracteriza a esta corriente.

Con la finalidad de concretar la formulación del Plan Rector, el Ayuntamiento de Puebla, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad, contrató en noviembre de 2016 a tres especialistas que se incorporaron a la estructura del Comité ¡Vive Atoyac! y se constituyeron en su Consejo Técnico, instancia a la que se le encomendaron tres tareas principales de carácter inmediato:

a) Integrar una base de datos que contenga la información disponible acerca de la problemática socioambiental del río Atoyac.

b) Realizar un diagnóstico integral sobre el estado que guarda el río Atoyac.

c) Diseñar y vigilar el desarrollo del Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla.

Para la construcción de la base de datos se recurrió a una doble estrategia: primero se solicitó información disponible a las organizaciones gubernamentales, sociales y privadas, integrantes del Comité ¡Vive Atoyac! y, segundo, se procedió a una búsqueda sistemática en bibliotecas y centros de documentación virtual de varias instituciones, tarea en la que también se contó con la participación y aporte de datos por parte del Dr. Polioptro F. Martínez Austria, catedrático de la Universidad de las Américas - Puebla (UDLAP), en su calidad de miembro del Consejo Asesor del Comité.

La base de datos se integró con estudios e información estadística, cartográfica y documental aportada por un amplio abanico de instituciones públicas, sociales, privadas y académicas de Puebla, así como por instituciones y organizaciones de otras entidades federativas. Sin duda alguna, esta biblioteca temática es muy completa, porque integra y sistematiza un extenso acervo de documentos con relevancia histórica, técnica, económica, social y ecológica. Dicho acervo puede consultarse a través de la página web del Comité ¡Vive Atoyac!<sup>1</sup>

De manera simultánea, el Consejo Técnico se dio a la tarea de diseñar el Diagnóstico para la Formulación del Plan Rector para el Saneamiento del río Atoyac, Municipio de Puebla (en adelante, Diagnóstico). Para lograr que éste refleje de la manera más precisa posible la problemática que enfrenta este afluente, con sus causas y efectos

<sup>1</sup>El acervo al que se hace referencia puede consultarse en el siguiente enlace: (<http://www.viveatoyac.org.mx/index.php/biblioteca-tematica>)

más notorios, y evitar repeticiones de trabajos anteriores, se propuso una metodología de carácter sistémico. Paralelo, se trabajó en formular una pregunta de investigación que orientase su construcción:

¿Cuáles son los mecanismos y procesos socio ambientales que han generado, mantienen y favorecen el deterioro del río Atoyac en su recorrido a lo largo del Municipio de Puebla?

Dicha pregunta fue complementada con una hipótesis de trabajo consistente con el enfoque sistémico:

Debido a la falta de vinculación de los intereses económicos de personas y de empresas con la protección del río Atoyac, y por la insuficiencia de instrumentos y capacidades de vigilancia y control sobre los materiales que se vierten en la cuenca, se crean las condiciones para el deterioro del cauce. Tal situación pone en alto riesgo la salud de miles de habitantes e inhibe diversas actividades real o potencialmente redituables.

El objetivo del Diagnóstico fue: Elaborar un documento de carácter analítico y sistémico que identifique los procesos socioambientales (ecológicos, sociales, económicos, políticos y culturales) que, dentro de los límites de Municipio de Puebla, provocan y mantienen los procesos que condicionan el grave deterioro de este cuerpo de agua y de la calidad de vida de los habitantes, a fin de aportar los elementos necesarios para el diseño de un Plan Rector.

Durante los trabajos para integrar la información, se contó con la contribución de la GIZ, así como de Consejo Asesor del Comité *¡Vive Atoyac!*, quienes aportaron experiencias y participaron de manera activa en las sesiones de discusión y análisis. Con su orientación, el Consejo Técnico desarrolló la metodología para la formulación del Plan Rector.

La contribución de la GIZ destacó por su aporte en temas específicos como la revisión del marco legal y normativo en materia de agua y saneamiento, la identificación de algunos indicadores de cumplimiento, el concepto de Gestión Integral del Agua Urbana (GIAU), y los sistemas descentralizados de gestión de aguas residuales en zonas urbanas y periurbanas, que se consideran importantes para el desarrollo de una estrategia integrada de saneamiento; así como en la profundización del tema de las descargas de aguas residuales industriales que es de alta prioridad para avanzar en el saneamiento del río Atoyac (GIZ 2017, GIZ 2017a)

Un apoyo importante para el Plan Rector consistió en la oportunidad de compartir ideas y enfoques de planeación urbana con miembros de la misión internacional de la Asociación Internacional de Desarrollo Urbano (INTA por sus siglas en inglés) en el marco del Programa: "Ciudades y Territorios en Mutación II", que durante el mes de junio de 2017 realizó una estancia en la Ciudad de Puebla por invitación expresa del gobierno municipal de esta ciudad. Este intercambio se dio específicamente en la parte final de la elaboración del Diagnóstico. El reporte final de dicha misión, recibido en el mes de noviembre de 2017, expresa un valioso enriquecimiento y una clara coherencia con los resultados y propuestas del Plan Rector. Proponiendo sus aportes: "contribuir y sumarse a otros factores de gestión que ya están en marcha en el ayuntamiento de Puebla para recuperar de la contaminación y degradación ambiental al río Atoyac".

El Plan Rector, como ya se mencionó, posee una lógica sistémica, integral y transversal, sustentada en los principios conceptuales y desarrollos metodológicos de la Teoría de los Sistemas Complejos (TSC), la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) y, particularmente, de la Gestión Integral del Agua Urbana (GIAU).

El Plan Rector se integra por seis apartados principales:

a) "El Marco Regulatorio", que permite al lector tener en cuenta el conjunto de leyes y normativas vigentes en las que se enmarca la gestión del agua, lo que ayuda a comprender y dimensionar la problemática ambiental, urbana y social que se deriva del progresivo deterioro de los ríos, como ecosistemas proveedores de servicios ambientales de importancia para el desarrollo sustentable en los ámbitos global, nacional y local.

b) "Diagnóstico (Síntesis ejecutiva)" que se enfoca en establecer la consistencia lógica entre los resultados de Diagnóstico y el diseño del Plan Rector. Este apartado pone de manifiesto la relación sistémica de la sociedad poblana con el río Atoyac, y con los mecanismos de su degradación, los cuales son cada vez más intensos con el consecuente impacto en la calidad de vida de la ciudad.

c) "Escenarios" el cual presenta una caracterización del escenario de la problemática del río considerando las consecuencias en el tiempo de la inacción sobre las problemáticas que tienen lugar y que originan los procesos del progresivo deterioro de la cuenca.

d) "Propósitos del Plan Rector" el cual formula el objetivo general del Plan, así como su misión y visión. Se trata del horizonte que sintetiza y le da coherencia al Plan Rector desde el ámbito de la ética, el compromiso y la responsabilidad socio ambiental.

e) "Definiciones estratégicas. Ejes rectores, estrategias y acciones"; con base en la información y análisis aportados por las secciones anteriores, se diseñaron un conjunto de ejes que destacan los retos y desafíos.

Se establecieron seis ejes estratégicos, veintidós estrategias y noventa y ocho acciones en absoluta congruencia con el Diagnóstico. Este amplio abanico de iniciativas incide sobre los diferentes procesos que condicionan el progresivo deterioro del río Atoyac.

I. Eje rector "Infraestructura y Equipamiento Hidráulico Suficiente y Funcional" comprende tres estrategias: "Drenaje y alcantarillado adecuado y suficiente", "Tratamiento eficiente de aguas residuales" y "Rehabilitación de obra hidráulica y fluvial" que en conjunto incluyen diez acciones de alto impacto. Con este paquete de acciones se espera solventar el déficit de infraestructura existente, así como la rehabilitación de aquella que no opera conforme a sus condiciones de diseño original. Ello permitirá reducir los volúmenes de descarga y la calidad de los mismos que son aportados al río Atoyac.

II. Eje rector "Desarrollo Económico Sustentable" posee dos estrategias: "Gestión integral de aguas residuales industriales" y "Relocalización de empresas". Los aportes de contaminantes son, en buena medida, resultado de las actividades industriales que se ubican sobre las márgenes del río Atoyac o bien, en las inmediaciones de sus cuerpos de agua tributarios o las barrancas ubicadas en el territorio municipal. De ahí la importancia de regular y ordenar la actividad de este importante sector de la economía municipal. Las estrategias identificadas contienen un total de cinco acciones que contribuirán a la reducción del impacto de las actividades industriales sobre el río.

III. Eje rector "Gobernanza Ambiental y Compromiso Ciudadano", en el entendido de que no puede haber resultados notables en la solución de los problemas públicos, como es el caso del deterioro del río Atoyac, sin la participación decidida e informada de la ciudadanía organizada. Dicho eje rector está integrado por cinco estrategias: "Participación ciudadana proactiva y propositiva a través de la transparencia y rendición de cuentas", "Uso eficiente del agua", "Comunicación social", "Salud ambiental en población de riesgo" y "Educación ambiental". Este vasto abanico de estrategias comprende 15 acciones que permitirán fortalecer la actuación ciudadana y protegerla de los riesgos sanitarios derivados de la contaminación del río Atoyac.

IV. Eje rector "Gobernabilidad Ambiental Transparente y Eficiente" tiene su fundamento en los elementos del Diagnóstico que apuntan hacia la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales del gobierno municipal, así como la diversificación de la gestión ambiental e hidráulica. La existencia de un gobierno dotado de las fortalezas necesarias para el adecuado cumplimiento de las atribuciones y responsabilidades mandatadas por ley, es condición inexcusable para el adecuado diseño e implantación de las políticas públicas. Las posibilidades de que el río Atoyac sea saneado están en directa correspondencia con las capacidades de las instituciones para asegurar el cumplimiento del presente Plan Rector, así como para asegurar la observancia de lo que establece el marco regulatorio. Por la importancia que este eje rector posee, es que incluye en sus tres estrategias, "Desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales", "Gestión hidráulica y medio ambiental" y "Vinculación con el sector académico", 47 acciones asociadas.

V. Eje rector "Ordenamiento Territorial para la Sustentabilidad Urbana". Reconociendo que los procesos urbanos, ambientales y sociales se expresan siempre en el territorio, su adecuado ordenamiento y regulación de uso adquiere una importancia especialmente relevante. El desarrollo urbano, el espacio público, el aprovechamiento sustentable de los recursos, la gestión de las unidades de paisaje y la protección de las áreas con valor ambiental, son elementos que deben ser forzosa y obligadamente considerados en el marco de una estrategia integral para el rescate del río Atoyac. Así pues, para atender este amplio espectro de retos es que este eje rector contempla siete estrategias: "Desarrollo urbano sustentable", "Ordenamiento ecológico", "Agricultura sustentable", "Incremento y mejora de espacios públicos en márgenes del río Atoyac", "Asentamientos humanos irregulares", "Gestión de barrancas" y

"Cambio climático". El conjunto de estrategias se desagrega en 15 acciones puntuales que contribuirán a un mejor y más eficaz ordenamiento del territorio municipal y, consecuentemente, a una reducción del número e intensidad de los impactos sobre el sistema del río Atoyac.

VI. Eje rector "Transversalidad y Sustentabilidad para la Eficiente Coordinación". De acuerdo con el Diagnóstico, posee especial relevancia toda vez que la deficiente coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno y entre las dependencias pertenecientes a cada uno de ellos, es una causa principal de los escasos resultados alcanzados en el saneamiento del río Atoyac. Este eje rector se integra por dos estrategias: "Coordinación gubernamental" y "Metropolización de la política de la gestión del agua", con un total de seis acciones puntuales ligadas a ellas.

Cada uno de los ejes rectores, estrategias y acciones han sido definidas con la intención de delimitar perfectamente su propósito. En el caso de las acciones, cada una de ellas ha sido detallada en el formato de ficha técnica, con la intención de establecer claramente, la responsabilidad institucional de ejecución, su objetivo, su justificación, el ámbito territorial de aplicación, un costo estimado de diseño y ejecución, las posibles fuentes de financiamiento, los beneficios esperados, así como los mecanismos de coordinación específicos para su implantación.

En este apartado se incluye la calendarización para la ejecución de las acciones por orden de prioridad en el contexto de todas las acciones del Plan Rector. Así mismo, se presenta un cuadro de "alineamiento" (acciones habilitadoras y acciones complementarias), de las "acciones emblemáticas" establecidas por el Comité (Vive Atoyac) con el conjunto de las 98 acciones propuestas.

f) "Implementación del Plan Rector" donde se establecen los mecanismos, procedimientos y tiempos a los cuales habrán de sujetarse las autoridades municipales para asegurar el cumplimiento del presente instrumento. Aquí se incluyen nueve subcomponentes: "Los antecedentes de la estrategia", que recuerda brevemente el engarce metodológico entre el enfoque del Diagnóstico y el diseño del propio Plan Rector; "la integración de relaciones sistémicas en el interior del sistema socio ambiental del alto río Atoyac" en donde se detallan algunas de las relaciones actuales que mantienen y fortalecen la situación de deterioro del río Atoyac; "las consideraciones para la estrategia" que señala la grave situación de contaminación del río y sus efectos en la salud humana; "las etapas de implementación" que consiste en la presentación de un horizonte de tiempo y diferentes etapas para la realización del Plan Rector; "las estrategias y acciones de implementación por subsistemas" en este subcomponente se ilustra la correspondiente implementación de estrategias y acciones en correlación a las relaciones establecidas en el Diagnóstico; "la estructura de operación" donde se aborda el enfoque de múltiples partes interesadas con el que se pretende establecer como objetivo central la construcción de procesos de concertación y coordinación; esto está ligado a la "estrategia para la cooperación, coordinación y confianza, claves del éxito en la gestión del Plan Rector", que define las relaciones inevitables y necesarias entre los diferentes actores gubernamentales y de la sociedad civil para el cumplimiento de lo establecido en el Plan Rector, que se complementa con la identificación de los "actores clave" del sistema y, finalmente la "estrategia para el aprendizaje e innovación para la mejora en la implementación y actualización del Plan Rector", que permitirá la renovación y actualización del Plan Rector bajo criterios de eficacia, eficiencia y efectividad.

## 5. MARCO REGULATORIO

"Tener apoyo legal y efectivo, pero sobre todo una entidad decidida a poner la ley en práctica, para que se elaboren y apliquen planes de ordenamiento de uso del territorio de las cuencas basados en zonificaciones (de zonas de riesgo de inundación, zonas de recarga de aguas subterráneas, zonas de humedales, etc.), que permitan respetar y mantener las características hidrológicas de las cuencas" (Fundación Chile, 2017)

La revisión del marco legal es una tarea base, para tener presente tanto las obligaciones como las facultades y competencias del Estado y de los municipios respecto al cuidado del agua, considerando el manejo y tratamiento de las aguas residuales, como un aspecto central, dado que los municipios tienen una responsabilidad directa e inmediata hacia el medio ambiente.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 115, fracción III, asigna de manera exclusiva a los municipios las responsabilidades respecto a los servicios públicos de agua potable, drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, disposición de residuos sólidos, rastros, panteones y mercados.

De acuerdo con Pichardo Pagaza (2009), estos servicios públicos que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos asigna como facultades y obligaciones municipales, tienen una profunda repercusión en la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes, por lo cual los ayuntamientos deben valorar debidamente sus prioridades respecto a la prestación de esos servicios públicos en comparación a las demás tareas.

La secuencia de la legislación ambiental desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la legislación Federal y Estatal hasta el nivel de los municipios, con implicaciones directas a la materia del agua se muestra en la Tabla 1 que aparece a continuación y posteriormente se presenta una breve descripción de los principales instrumentos legales relacionados con el Plan Rector.

**Tabla 1 Leyes y normas aplicables en materia del agua a nivel federal, estatal y municipal**

<b>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b>	
Leyes federales y sus reglamentos	Ley de Aguas Nacionales Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Ley General de Salud Ley Federal sobre Metrología y Normalización Ley General de Bienes Nacionales Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Ley General de Cambio Climático Ley de Amparo Ley Federal de Responsabilidad Ambiental Ley Federal del Procedimiento Administrativo Ley Federal del Procedimiento Contencioso Administrativo Ley General de Asentamientos Humanos Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Código Penal Federal Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
Leyes estatales y sus reglamentos	Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla Ley del Agua para el Estado de Puebla Ley Orgánica Municipal del Estado de Puebla Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla Ley de Vivienda para el Estado de Puebla Ley de Fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla Código Penal del Estado Libre y Soberano de Puebla Reglamento Interior del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla Reglamento Interior de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla

	Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental
Reglamentos municipales	Código Reglamentario para el Municipio de Puebla Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad
Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX)	Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998 Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996 Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-060-SEMARNAT-1994 NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 NOM-161-SEMARNAT-2011 NMX-AA-162-SCFI-2012 Procedimiento para el muestreo de descargas de aguas residuales
Acuerdos internacionales de cumplimiento obligatorio	Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

### 5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente

A nivel de la legislación federal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente establece en su artículo 1º, que sus "disposiciones son de orden público y de interés social y tienen por objeto ... establecer las bases para:

Fracción VI: *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo*". Respecto a la materia del agua además define, de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las facultades de la federación, de los estados y de los municipios, lo que se muestra en el siguiente esquema:

Diagrama I Facultades de la federación, los estados y los municipios respecto al manejo del agua





Fuente: GIZ 2017a

En la sección III sobre Instrumentos Económicos, se indica en el artículo 21, Fracción III que la federación y los estados "... Asimismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos".

En el Título tercero, capítulo I sobre "*Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos*" (artículos 88 a 97), se consideran los siguientes criterios para el aprovechamiento sustentable del agua:

ARTÍCULO 88, II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico (*verter agua residual o agua residual tratada a un cuerpo receptor se entiende como un aprovechamiento*).

ARTÍCULO 88, IV. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

Artículo 89. Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico.

III. El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional.

## 5.2. Ley de Aguas Nacionales y su reglamento

La Ley de Aguas Nacionales es la reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, con el objetivo de regular su explotación, uso o aprovechamiento de las aguas, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Por lo tanto, tiene implicaciones inmediatas para la prevención y el control de la contaminación de las aguas tanto superficiales como sub-superficiales, así como para las responsabilidades por daño ambiental (*Título séptimo, artículos 86 bis 2, 87, 88, 88 bis*).

El artículo 29 bis en su inciso II establece:

II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reúso.

En caso de no cumplimiento, en el capítulo III bis, artículo 29 bis 2 – bis 5, se establecen las reglas de suspensión, extinción, revocación, restricciones de las concesión y permisos de descarga.

En el artículo 87 se especifica que la autoridad del agua, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas, así como las cargas de contaminantes que puedan recibir para alcanzar las metas de calidad de los cuerpos de agua, para lo cual se expedirán *Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales*.

En lo que se refiere a *responsabilidades municipales*, el artículo 88, en su segundo párrafo, establece que los municipios son los responsables del control de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado.

El artículo 88 del mismo ordenamiento establece que "el control de descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población corresponde a los municipios".

El capítulo III se refiere a los derechos y obligaciones de concesionarios o asignatarios. Dentro de este capítulo, el artículo 29 se refiere a las obligaciones de los usuarios que poseen una concesión para el aprovechamiento de las aguas nacionales.

IX. Proporcionar la información y documentación que les solicite la Autoridad del Agua o, en su caso, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta ley, del reglamento regional correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente ley.

XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Posteriormente, en el artículo 88 bis se establecen las obligaciones de las personas físicas y morales que realicen descargas a cuerpos receptores. De especial importancia son las fracciones II y V que se refieren al tratamiento previo de las aguas residuales para cumplir con los permisos de descarga y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Además, se determina que las personas físicas y morales tienen la obligación de reportar hacer del conocimiento de la autoridad del agua, los contaminantes que contienen sus aguas residuales provenientes de los procesos industriales, independientemente si las sustancias estén reguladas en las condiciones particulares de descargas.

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas.

V. Hacer del conocimiento de la autoridad del agua los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas.

### 5.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Puesto que los lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales son residuos peligrosos por ser biológico infeccioso y posiblemente tóxicos por el contenido de metales pesados, se consideran los siguientes artículos:

ARTÍCULO 5, fracción XXXII. Residuos Peligrosos; Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad.

ARTÍCULO 10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

VIII. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley;

X. Coadyuvar en la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y en su remediación.

ARTÍCULO 21. Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

I. La forma de manejo;

II. La cantidad;

III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;

IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;

V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;

VI. La duración e intensidad de la exposición, y

VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

ARTÍCULO 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

ARTÍCULO 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

I. El transporte de residuos por vía aérea;

II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;

V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;

VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;

VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;

VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado

ARTÍCULO 68. Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

ARTÍCULO 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

#### 5.4. Ley General de Salud

La Ley General de Salud tiene una importante incidencia en el tema de la calidad del agua, descargas de aguas residuales y tratamiento. En su artículo 118 establece que corresponde a la Secretaría de Salud:

I. Determinar los valores de concentración máxima de contaminantes en el ambiente para el ser humano

III. Establecer criterios sanitarios para la fijación de las *condiciones particulares de descarga, el tratamiento y uso de aguas residuales* o en su caso, para la elaboración de normas oficiales mexicanas ecológicas en la materia.

ARTÍCULO 122. Toda persona que descargue aguas residuales sin el tratamiento para satisfacer los criterios sanitarios emitidos de acuerdo con la fracción III del artículo 118, así como de residuos peligrosos que conlleven riesgos para la salud pública, a cuerpos de agua que se destinan para uso o consumo humano.

Otro artículo importante dentro de la Ley General de Salud es el artículo 457 que establece las sanciones para quienes contaminan cuerpos de agua, sean superficiales o subterráneos, y que están destinados para consumo humano.

ARTÍCULO 457. Se sancionará con pena de uno a ocho años de prisión y multa por el equivalente de cien a dos mil días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate, al que por cualquier medio contamine un cuerpo de agua, superficial o subterráneo, cuyas aguas se destinen para uso o consumo humano, con riesgo para la salud de las personas.

### 5.5. Normas Oficiales Mexicanas en materia de tratamiento de aguas residuales

Relacionado a la regulación de las descargas de aguas residuales y el reúso de aguas residuales tratadas, existen tres Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que definen el marco normativo:

a) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

b) Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

c) Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

A continuación, se presentan en la Tabla 2, los parámetros de calidad de agua residual tratada de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables para descargas de aguas residuales.

Tabla 2 Parámetros de calidad de agua residual tratada de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables para descargas de aguas residuales.

Parámetro	NOM-001-SEMARNAT-1996		NOM-002-SEMARNAT-1996		NOM-003-SEMARNAT-1997	
	Uso en riego agrícola (a)		Descargas hacia alcantarillados urbanos o municipal		Reuso con contacto indirecto	Reuso con contacto directo
	P. M.	P. D.	P. M.	P. D.	P. M.	P. D.
pH (unidades)	5 a 10	5 a 10	5.5 a 10	5.5 a 10	N. A.	N. A.
Coliformes fecales (NMP/100ml)	1,000	2,000	N. A.	N. A.	1,000	240
Huevo de helminto (unidad/l)	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	3	1
Temperatura (°C)	N. A.	N. A.	40	40	N. A.	N. A.
Grasas y aceites (mg/l)	15	25	50	75	15	15
Materia Flotante (mg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos sedimentables (ml/l)	1	2	5	7.5	N. A.	N. A.
Sólidos suspendidos totales	150	200	75	125	30	20
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	150	200	150	200	30	20
Nitrógeno total (mg/l)	40	60	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Fósforo total (mg/l)	20	30	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Arsénico (mg/l)	0.2	0.4	0.5	0.75	0.2	0.2

Parámetro	NOM-001-SEMARNAT-1996		NOM-002-SEMARNAT-1996		NOM-003-SEMARNAT-1997	
Cadmio (mg/l)	0.2	0.4	0.5	0.75	0.2	0.2
Cianuro (mg/l)	2	3	1	1.5	2	2
Cobre (mg/l)	4	6	10	15	4	4
Cromo (mg/l)	1	1.5	0.5	0.75	1	1
Mercurio (mg/l)	0.01	0.02	0.01	0.015	0.01	0.01
Níquel (mg/l)	2	4	4	6	2	2
Plomo (mg/l)	0.5	1	1	1.5	0.5	0.5
Zinc (mg/l)	10	20	6	9	10	10

(a) Cuerpo de agua tipo "a" según la definición de la Ley de Agua Nacionales.

P.M. Promedio Mensual

P.D. Promedio Diario

N. A. No Aplica

Respecto a las responsabilidades y competencias municipales, la NOM-002-SEMARNAT-1996 es de especial relevancia debido a que se refiere a las descargas al sistema de alcantarillado urbano o municipal. De acuerdo con las definiciones, el sistema de alcantarillado incluye también la infraestructura de saneamiento y tratamiento de las aguas residuales.

Los límites máximos permisibles para los parámetros de demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales, que debe cumplir el responsable de la descarga a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, referida en el punto 2 de esta norma, o a las condiciones particulares de descarga que corresponde cumplir a la descarga municipal.

El responsable de la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal que no cumpla lo establecido en la normatividad, podrá optar por remover la demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales, mediante el tratamiento conjunto de las aguas residuales en la planta municipal, para lo cual deberá de realizar las siguientes acciones:

a) Presentar a la autoridad competente un estudio de viabilidad que asegure que no se generará un perjuicio al sistema de alcantarillado urbano o municipal.

b) Sufragar los costos de inversión, cuando así se requiera, así como los de operación y mantenimiento que le correspondan de acuerdo con su caudal y carga contaminante de conformidad con los ordenamientos jurídicos locales aplicables.

No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, conforme a la regulación vigente en la materia.

La autoridad competente podrá fijar condiciones particulares de descarga a los responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado, de manera individual o colectiva, que establezcan lo siguiente:

a) Nuevos límites máximos permisibles de descarga de contaminantes.

b) Límites máximos permisibles para parámetros adicionales no contemplados en esta norma. Dicha acción deberá estar justificada por medio de un estudio técnicamente sustentado, presentado por la autoridad competente o por los responsables de la descarga.

Aunque en la NOM-002-SEMARNAT-1996 no están considerados explícitamente algunos parámetros importantes como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) o sólidos suspendidos totales (SST), ni otros

contaminantes industriales, si se establecen como límites aplicables los de la NOM-001-SEMARNAT-1996 para restringir las descargas de aguas residuales industriales al sistema de alcantarillado. Además, la autoridad competente a nivel municipal tiene la facultad de establecer condiciones particulares de descarga para los responsables que generan aguas residuales especiales tipo industrial o comercial.

#### 5.6. Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla

En armonía con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Medio Ambiente y la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla establece en su artículo 199 que los municipios tendrán a su cargo los servicios públicos de: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

#### 5.7. Ley del Agua para el Estado de Puebla

La Ley del Agua para el Estado de Puebla otorga atribuciones y facultades importantes a los municipios y a los organismos operadores como responsables para garantizar los servicios del agua, incluyendo el saneamiento y tratamiento de aguas residuales.

ARTÍCULO 23, XXVII. Realizar visitas de verificación e inspección para comprobar el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere la presente ley, y en su caso, imponer y hacer efectivas las sanciones que correspondan. XXVIII. Otorgar a los usuarios los permisos y autorizaciones establecidos en los términos de esta ley y demás disposiciones legales aplicables.

ARTÍCULO 66. A efecto de garantizar que no se excedan las cargas contaminantes que determinen las Normas Oficiales Mexicanas, el prestador de servicios públicos está facultado para:

II. Imponer a los usuarios restricciones, requisitos o exigir con cargo a los usuarios la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

III. En su caso, proceder a la cancelación de las descargas. De ejecutarse la cancelación de las descargas, el costo de dichas obras será a cargo de los infractores, sin perjuicio del pago de los derechos y la imposición de las sanciones que correspondan.

ARTÍCULO 67. Se requiere permiso de descarga emitido por el prestador de servicios públicos que determine el volumen y la calidad de las descargas, en los siguientes casos:

I. Industrias y establecimientos con procesos productivos o de transformación de bienes.

II. Usuarios que se abastezcan de agua con pozos particulares autorizados.

ARTÍCULO 69. Los permisos de descarga contendrán como mínimo los siguientes datos:

- a) Nombre o razón social del titular del permiso.
- b) Domicilio desde donde se verifica la descarga.
- c) Plano o croquis de ubicación física de la descarga.
- d) Giro o actividad preponderante del que se originan las aguas que se descargan.
- e) Relación de insumos utilizados y diagrama de los procesos que generan descarga.

- f) Volumen y gasto máximo instantáneo de la descarga o en su caso, volumen anual de descargas.
- g) Plano o croquis de ubicación física del cuerpo receptor de la descarga y el nombre de ésta.
- h) Descripción de las estructuras, instalaciones y procesos para el manejo, tratamiento y control de la descarga.
- i) Condiciones particulares de la descarga.
- j) Forma, procedimiento y periodicidad de los muestreos y análisis que se deberán reportar al prestador de servicios públicos.
- k) Obligaciones del responsable de la descarga.
- l) Vigencia.
- m) Fecha de expedición.
- n) Los demás que determine el prestador de servicios públicos.

ARTÍCULO 80. Los usuarios del servicio de agua potable y aquellos que cuenten con autorización para extracción de agua, están obligados al saneamiento de sus aguas residuales, antes de su descarga a la red de drenaje, en términos de las Normas Oficiales Mexicanas, lo cual podrán realizar a través de los procesos de tratamiento que resulten necesarios, en cuyo caso deberán acreditar ante el prestador de servicios públicos, el cumplimiento de normas técnicas, ecológicas y condiciones particulares de descarga fijadas por las autoridades competentes.

ARTÍCULO 121. A fin de comprobar que las personas cumplan con las obligaciones a su cargo previstas en esta ley, en las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables, los prestadores de servicios públicos estarán facultados para realizar actos de verificación, inspección y vigilancia a través de visitas en inmuebles, obras de construcción y urbanización, en las que constatarán:

- a) Que la instalación, el correcto funcionamiento de los dispositivos de medición y el registro de mediciones de los mismos, sean correctos y adecuados.
- b) Que el uso de los servicios públicos corresponda a los usos, términos y condiciones que han sido contratados por el usuario.
- c) Que las instalaciones hidricas reúnan las especificaciones técnicas que correspondan.
- d) Que se cumplan los requerimientos de obra necesaria y obra complementaria.
- e) Que los propietarios o poseedores de los inmuebles que cuentan con los servicios públicos hayan celebrado el contrato respectivo.
- f) Que el funcionamiento de las instalaciones de los usuarios sea el adecuado para garantizar el uso eficiente de los recursos hídricos sin que afecte a los servicios públicos.
- g) Que no se causen daños o afectaciones a la infraestructura del prestador de servicios públicos, ni se realicen conexiones ilícitas a la misma.

b) Que los datos de identificación de los propietarios o poseedores de los inmuebles en dónde se reciben los servicios públicos sean veraces.

i) Que se cumplan las obligaciones fiscales respectivas a cargo de los usuarios y personas que se beneficien de los servicios públicos.

j) Que en los inmuebles con toma no existan derivaciones no autorizadas.

k) Que el diámetro de las tomas y las conexiones de la descarga sea el autorizado al usuario.

l) Que la calidad y volumen de las descargas a los drenajes y colectores de los prestadores de servicios públicos sean correctos y adecuados.

m) Que los consumos de agua de los diferentes usuarios sean conforme a la normatividad aplicable.

ARTÍCULO 122. A fin de realizar los actos de verificación, inspección y vigilancia a que se refiere el artículo anterior, los prestadores de servicios públicos, estarán facultados para:

a) Ingresar a los inmuebles en los que se haga uso de los Servicios Públicos o en los que existan derivaciones;

b) Habilitar días y horas inhábiles para la práctica de las visitas previstas en esta ley;

c) Solicitar de los usuarios, responsables solidarios y terceros relacionados con ellos, toda clase de datos o demás documentos e informes relativos al cumplimiento de las disposiciones de esta ley;

d) Requerir a los servidores públicos, fedatarios y funcionarios del Registro Público de la Propiedad y de los Catastros, los informes y datos que posean con motivo de sus funciones;

e) Allegarse de todos los medios de prueba, directos o indirectos, necesarios para comprobar la veracidad de la información proporcionada al prestador de servicios públicos;

f) Suspender los servicios públicos y clausurar provisionalmente los giros, establecimientos, locales, construcciones e inmuebles con irregularidades, o que pongan en riesgo el ambiente, la salud o la seguridad públicas;

g) Solicitar de manera fundada y motivada el apoyo de las autoridades de seguridad pública y cuerpos de emergencia estatales y municipales;

h) Colocar sellos o marcas oficiales en los sitios en donde se restrinjan o suspendan los servicios públicos, e términos de esta Ley.

ARTÍCULO 123. Para el ejercicio de las facultades a que se refiere el presente Capítulo, los prestadores de servicios públicos podrán hacer uso de las siguientes medidas de apremio:

a) El uso de la fuerza pública;

b) La imposición de multas equivalentes de diez a cincuenta salarios mínimos vigentes en el Estado;

c) La solicitud a la autoridad correspondiente, para que proceda por desobediencia a un mandato legítimo a la autoridad competente.



ARTÍCULO 124. Los actos de verificación, inspección y vigilancia a que se refiere este capítulo deberán iniciarse mediante oficio fundado y motivado emitido por el servidor público competente con base a la normatividad interna del prestador de servicios públicos de que se trate. El oficio que contenga el mandato antes mencionado deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a) El lugar o lugares donde deban efectuarse;
- b) La indicación de que dicha visita se realiza al usuario, propietario o poseedor del inmueble en cuestión, y de contarse con información en los registros del prestador de servicios públicos, señalará el nombre o nombres de los visitados;
- c) La indicación del nombre de las personas que realizarán la diligencia, las cuales pueden ser sustituidas, aumentadas o disminuidas en su número en cualquier momento por el prestador de servicios públicos; dichas personas podrán realizar la visita en forma conjunta o separada;
- d) La indicación del objeto de la visita y en su caso, señalar dentro del domicilio visitado los sitios e instalaciones que estarán sujetos a revisión;
- e) Expresar los apercibimientos de las medidas de apremio, en su caso.

#### **5.8. Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla**

En su artículo 10, otorga a los municipios las facultades de formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático, en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo, los Programas Municipales y los Planes Municipales de Desarrollo para la prestación del servicio de agua potable y saneamiento.

Dentro de la conservación de los ecosistemas, de acuerdo con el artículo 13, se dará prioridad a los cuerpos de agua que brindan servicios ambientales, lo que se considera fundamental para reducir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Por su parte, el artículo 19 reclama el establecimiento de acciones para reducir emisiones derivadas del transporte, almacenamiento y tratamiento de aguas residuales.

#### **5.9. Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla**

La Ley establece las atribuciones y facultades de la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial. Entre ello, es competencia de la Secretaría requerir la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, a los establecimientos industriales y agropecuarios, en los casos previstos en esta ley (artículo 5).

ARTÍCULO 6. Corresponde a los ayuntamientos de la entidad:

- a) Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal, en congruencia con el Programa de Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable; autorizar y operar los sistemas de tratamiento de sus aguas residuales sanitarias municipales;
- b) Atender, en coordinación con el Gobierno del Estado, los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más municipios y que generen efectos ambientales dentro de su territorio;

c) Integrar un Registro Municipal de Emisiones y Transferencias de Contaminantes al aire, agua y suelo, materiales y residuos de su competencia, así como aquellas sustancias que determine la autoridad competente.

ARTÍCULO 96. Para la conservación y el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos, en el ámbito de competencia estatal y municipal, según corresponda, se considerarán los siguientes criterios:

a) Las aguas residuales de origen sanitario, industrial y de servicios, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, ajustando su calidad a las Normas Oficiales Mexicanas.

#### 5.10. Código Reglamentario para el Municipio de Puebla

El Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (COREMUN) fue reformado durante la elaboración de este Plan Rector, normaba los servicios de drenaje, alcantarillado y saneamiento en cuatro artículos: 880, 903, 904 y 916. A continuación, se presentan a fin de explicar las reformas alcanzadas.

ARTÍCULO 880. El organismo operador de los servicios de agua potable y alcantarillado, es el encargado de normar todas las obras que se relacionen con el saneamiento de la Ciudad, tales como el de las aguas pluviales, residuales, e industriales y que se ejecuten en el subsuelo de la vía pública, siendo el encargado de mantener, conservar, ampliar el sistema de drenaje y alcantarillado del Municipio en función de programas elaborados por el ayuntamiento, organismos conexos y peticiones ciudadanas.

ARTÍCULO 903. Las descargas de aguas residuales industriales y de servicios con agregados que puedan perjudicar al sistema municipal, deberán contar con alguna forma de tratamiento que elimine esos agregados antes de verterse al sistema municipal de acuerdo con la NOM respectiva y en el caso de realizarse en algún arroyo deberá contar también con la autorización de CONAGUA.

ARTÍCULO 904. Toda descarga de aguas residuales pluviales, industriales, de población o comunidad en general, deberá contar a través de su responsable, con constancia de factibilidad y autorización de la entidad respectiva.

ARTÍCULO 916. En el caso de casa habitación aislada que no cuente con factibilidad de descarga de sus aguas residuales a un sistema municipal, el o los propietarios, implementarán fosas sépticas que por ningún motivo deberán construirse en la vía pública y de acuerdo con las condiciones de su descarga, previo permiso tramitado ante el organismo operador correspondiente, quien dará las condiciones normativas; copia de este trámite se anexará a la solicitud de descarga de agua residuales que se presente a la Dirección de Desarrollo Urbano, adscrita a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad.

Como se puede ver, el COREMUN no consideraba límites de las concentraciones de contaminantes presentes en las descargas de aguas residuales a las redes de alcantarillado. Por ello se aplicaban los límites de la NOM-002-SEMARNAT-1996 y los establecidos en los permisos de descarga otorgados por el SOAPAP.

Para reformar el COREMUN en lo concerniente a las descargas de aguas residuales a la red de alcantarillado, se hizo una revisión de los límites de descarga establecidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996, por diferente reglamentos de descargas de otros municipios del país y se consideraron los parámetros establecidos por la Declaratoria. Con esta información se establecieron los nuevos criterios de regulación.

Las modificaciones se incorporaron en el Capítulo 39 del COREMUN, titulado "Del drenaje, alcantarillado saneamiento y reúso" dentro del Libro Décimo tercero "Prevención y control de la contaminación del agua residual del Municipio de Puebla".

En la siguiente tabla se presentan los límites máximos de descarga mencionados.

Tabla 3 Parámetros relacionados con la NOM-002-SEMARNAT-1996 y los reglamentos de descargas al alcantarillado en tres municipios de México

Parámetro, acrónimo (unidades de medida)	NOM-002-SEMARNAT-1996			Puebla 2017			Gómez Palacio 2000			Reynosa 2013		
	P. M.	F. D.	Instantáneo	P. M.	Máxima instantánea		P. M.			P. M.		P. D.
Temperatura, T (°C)	N. A.	N. A.	40.00	40.00	40.00		35.00	40.00	40.00	40.00		40.00
Grasas y Aceites, GyA (mg/l)	50.00	75.00	100.00	50.00	100.00		50.00	100.00	100.00	100.00		75.00
Sólidos Sedimentables, SS (ml/l)	5.00	7.50	10.00	5.00	10.00		5.00	10.00	10.00	10.00		7.50
Sólidos Suspendedos Totales, SST (mg/l)	75	125	N. A.	75.00	150.00		150.00	200.00	200.00	200.00		200.00
Densidad Bioquímica de Oxígeno, DBO <sub>5</sub> (mg/l)	N. A.	150	N. A.	75.00	150.00		150.00	200.00	200.00	200.00		200.00
Nitrogeno total, Nt (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	40.00	60.00		25.00	35.00	35.00	35.00		N. A.
Fósforo total, Pt (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	20.00	30.00		20.00	30.00	30.00	30.00		N. A.
Potencial de Hidrógeno, pH	N. A.	N. A.	5.5 a 10	5.5 a 10	5.5 a 10		6.0 a 9.0	6.0 a 9.0	6.0 a 9.0	6.0 a 9.0		N. A.
Sustancias Activas al Azul de Metileno, SAAM (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	1.30	1.30		30.00	50.00	50.00	50.00		N. A.
Densidad Química de Oxígeno, DQO (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	200.00	200.00		2000.00	2500.00	2500.00	2500.00		400.00
Sólidos Disueltos Totales, SDT (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	500.00	850.00		1.20	1.50	1.50	1.50		N. A.
Color (Pt - Co)	N. A.	N. A.	N. A.	100.00	100.00		113.00	150.00	150.00	150.00		N. A.
Arsénico, As (mg/l)	0.50	0.75	1.00	0.50	1.00		0.50	1.00	1.00	1.00		0.75
Cadmio, Cd (mg/l)	0.50	0.75	1.00	0.50	1.00		0.50	1.00	1.00	1.00		0.75
Cobre, Cu (mg/l)	10.00	15.00	20.00	10.00	20.00		10.00	20.00	20.00	20.00		15.00
Cromo hexavalente, Cr <sub>6</sub> (mg/l)	0.50	0.75	1.00	0.50	1.00		0.50	1.00	1.00	1.00		N. A.
Mercurio, Hg (mg/l)	0.01	0.015	0.02	0.01	0.02		0.014	0.02	0.02	0.015		0.015
Níquel, Ni (mg/l)	4.00	6.00	8.00	4.00	8.00		1.00	1.50	1.50	1.50		6.00
Plomo (mg/l)	1.00	1.50	2.00	1.00	2.00		0.50	1.00	1.00	1.00		1.50
Zinc, Zn (mg/l)	6.00	9.00	12.00	6.00	12.00		2.00	2.50	2.50	2.50		9.00
Cianuros, CN (mg/l)	1.00	1.50	2.00	1.00	2.00		1.00	2.00	2.00	2.00		1.50
Nitrogeno amoniacal, NH <sub>4</sub> (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	25.00	50.00		20.00	30.00	30.00	30.00		N. A.
Fenoles (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	0.04	0.04		0.30	0.60	0.60	0.60		N. A.
Sulfatos (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	30	50		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Coliformes fecales (NMP/100ml)	N. A.	N. A.	N. A.	10000 a 1000000	100000 a 1000000000		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Huevos de helminto (huevo/l)	N. A.	N. A.	N. A.	1.00	5.00		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Cloruros (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	50.00	90.00		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Toxicidad aguda (U tox)	N. A.	N. A.	N. A.	2.00	2.00		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Hidrocarburos facción ligera C-5 a C-10 (ml/l)	N. A.	N. A.	N. A.	0.40	0.40		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.
Hidrocarburos facción media C-10 a C-28 (ml/l)	N. A.	N. A.	N. A.	0.40	0.40		N. A.	N. A.	N. A.	N. A.		N. A.

Parámetro, acrónimo (unidades de medida)	NOM-002-SEMARNAT-1996		Puebla 2017		Gómez Palacio 2000		Reynosa 2013	
	P. M.	P. D.	P. M.	Máxima Instantánea	P. M.	P. D.	P. M.	P. D.
Hidrocarburos faseción pesada C-18 a C-n (ml/l)	N. A.	N. A.	0.40	0.40	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Materia flotante	Ausente	Ausente	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Sólidos Totales	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	2400	3300	N. A.	N. A.
Nitritos	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	0.10	0.50	N. A.	N. A.
Nitratos	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	6.00	8.00	N. A.	N. A.
Boro	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	0.75	1.00	N. A.	N. A.
Aluminio	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	5.00	10.00	N. A.	N. A.
Cobalto	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	0.20	0.40	N. A.	N. A.
Hierro	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	1.00	2.00	N. A.	N. A.
Fluoruro	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	1.00	2.00	N. A.	N. A.
Magnesio	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	1.20	1.20	N. A.	N. A.
Plata	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	2.00	2.50	N. A.	N. A.
Estanho	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	0.20	0.50	N. A.	N. A.
Cromo total (mg/l)	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	0.75

P. M. Promedio Mensual

P. D. Promedio Diario

N. A. No Aplica

De la tabla anterior se puede mencionar lo siguiente:

a) La reforma al COREMUN (Artículo 2387) incluye treinta y un parámetros de calidad del agua mientras que la NOM-001-SEMARNAT-1996 contempla veinte por lo cual se tiene un mayor espectro de parámetros de regulación.

b) Dado que la NOM-002-SEMARNAT-1996 es de observancia nacional, no fue necesario incluir la materia flotante entre los parámetros del COREMUN porque se regula en la legislación federal y el resultado de la prueba no se presta a interpretación alguna: presente o ausente.

Los parámetros adicionales que contempla el COREMUN se incluyeron al considerar tanto el acuerdo tarifario vigente del SOAPAP como los diversos estudios hechos para el tratamiento de las aguas residuales en la ciudad y sus análisis de costos correspondientes como la "Declaratorio de clasificación de los ríos Atoyac y Xoelilac o el río de la ciudad de Puebla". En donde la reforma al COREMUN contempla la eficiencia del sistema de saneamiento en su conjunto.

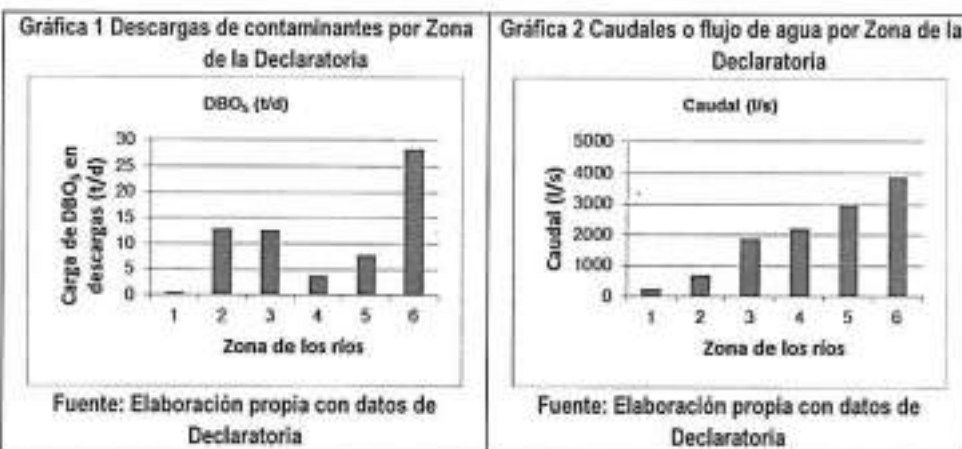
### 5.11. Declaratoria de clasificación de los ríos Atoyac, Xochiac, Hueyapan y sus afluentes

Considerando la actual contaminación del río Atoyac, la CONAGUA se basó en el Artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales para expedir la "Declaratoria de Clasificación de los ríos Atoyac y Xochiac o Hueyapan, y sus afluentes" (en adelante Declaratoria). Para la ejecución de los estudios de calidad del agua que sustentan la publicación, se dividió la zona de estudio en las siguientes seis zonas:

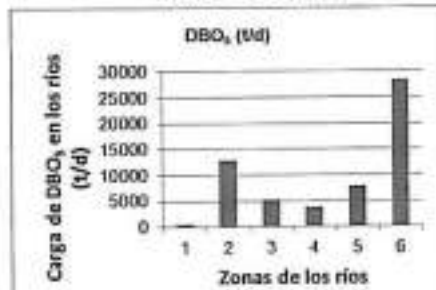
- Zona 1, San Matías Tlalancaleca: tiene una longitud de 12.90 kilómetros, inicia en el punto con coordenadas geográficas longitud 98° 30' 56.30", latitud 19° 22' 2.1".
- Zona 2, San Martín Texmelucan: tiene una longitud de 17.75 kilómetros, confluye con el río Atozonileo y la Barranca Cruzatila por la margen izquierda y con los ríos Chiquito y Cotzala por la margen derecha. Inicia en el punto con coordenadas geográficas Longitud 98° 27' 30.9" y Latitud 19° 19' 2.3".
- Zona 3, Nativitas: tiene una longitud de 16.73 kilómetros y confluye por la margen derecha con los ríos Xochiac, Xopasca y Tlapalac. Inicia en el punto con coordenadas geográficas Longitud 98° 21' 35.9" y Latitud 19° 14' 25.3".
- Zona 4, San Jacinto: tiene una longitud de 5.51 kilómetros y confluye con el río Zahuapan y las barrancas Tenexac y Atlapitz por la margen izquierda. Inicia en el punto con coordenadas geográficas longitud 98° 14' 30.48" y latitud 19° 9' 27.66". Este tramo inicia en el estado de Tlaxcala y termina en el de Puebla.
- Zona 5, Cuaulancingo: tiene una longitud de 8.21 kilómetros y recibe las aguas residuales de la planta de tratamiento Barranca del Conde por la margen izquierda. Inicia en el punto con coordenadas geográficas longitud 98° 13' 47.4" y Latitud 19° 7' 34.2".
- Zona 6, Puebla: tiene una longitud de 23.87 kilómetros, confluye con el arroyo Atenco por la margen derecha y con el río San Francisco por la margen izquierda, recibe las descargas de las plantas de tratamiento San Francisco y Atoyac Sar. Inicia en el punto con coordenadas geográficas longitud 98° 14' 27.30" y latitud 19° 4' 10.86" y termina en la entrada de la Presa Valsequillo en el punto con longitud 98° 10' 4.92" y latitud 18° 10' 4.92".

Con los datos publicados en la Declaratoria se elaboraron las siguientes gráficas, donde se observa que el caudal se incrementa constantemente durante el recorrido del río, mientras que las descargas de contaminantes (medida como DBOs) son heterogéneas. Esto explica, por qué los tramos 3, 4 y 5 presentan una menor concentración de contaminantes y mayor capacidad de asimilación y dilución.

Para el cumplimiento de la calidad del agua en las descargas municipales, la Declaratoria estableció dos plazos, el primero hasta el 1 de enero de 2012 y el segundo hasta el 1 de enero de 2030, mientras que para las descargas de origen no municipal se estableció el plazo último al 1 de enero de 2025.

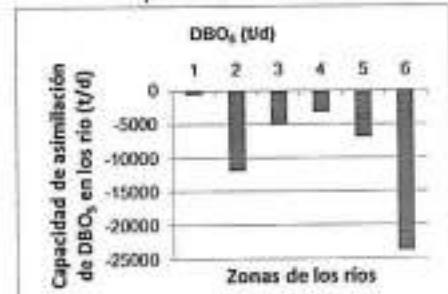


Gráfica 3 Carga actual de contaminantes por Zona de la Declaratoria



Fuente: Elaboración propia con datos de Declaratoria

Gráfica 4 Capacidad de asimilación o dilución por Zona de la Declaratoria



Fuente: Elaboración propia con datos de Declaratoria

Para la aplicación de la Declaratoria y el cumplimiento de los plazos establecidos se requiere una fuerte inversión en infraestructura de saneamiento, misma que se plantea a través del siguiente ejercicio:

• La planta de tratamiento de Barranca del Conde actualmente descarga 350 l/s de agua tratada con un concentración de DBO<sub>5</sub> de 498 mg/l. El influente de la planta es de 682 mg/l. Entonces la eficiencia de remoción es

$$\text{Eficiencia de remoción} = 100\% - \frac{\text{Concentración en el efluente}}{\text{Concentración en el influente}} = 100\% - \frac{498}{682} = 27\%$$

• A continuación, se presentan los mismos datos para las plantas de tratamiento de Barranca del Conde, San Francisco y Atoyac Sur.

Tabla 3 Condiciones actuales de operación de tres plantas de tratamiento

PTAR	Caudal real (l/s)	Influente (mg/l)	Efluente (mg/l)	Eficiencia de remoción %
Barranca del Conde	350	682	498	27%
San Francisco	750	124	62	50%
Atoyac Sur	400	490	329	33%

La Declaratoria establece los límites máximos de descarga en términos de carga de contaminantes, es decir kilogramos por día. Para la zona 4 del río Atoyac, donde se ubica la planta de tratamiento de Barranca del Conde, carga de contaminantes se fijó en 535 kg/d.

Como ya se mencionó, el caudal de la descarga es:

$$\text{Caudal} = 350 \text{ l/s} = 30240000 \text{ l/d}$$

Entonces, la concentración de DBO<sub>5</sub> en el efluente se puede calcular de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Concentración (mg/l)} &= \text{Factor de conversión} \frac{\text{Carga de contaminantes}}{\text{Caudal}} \\ &= 1000000 \frac{535}{30240000} = 17.69 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Es decir, para que la planta de tratamiento de Barranca del Conde cumpla con las condiciones particulares de descarga de la Declaratoria deberá descargar 17.69 mg/l de DBO<sub>5</sub>. La eficiencia de remoción de la planta será:

$$\text{Eficiencia de remoción} = 100\% - \frac{\text{Concentración en el efluente}}{\text{Concentración en el influente}} = 100\% - \frac{17.69}{682} = 97\%$$

La siguiente tabla expone los resultados para las tres plantas de tratamiento ya mencionadas.

**Tabla 4 Condiciones de operación exigidas por la Declaratoria para las tres plantas de tratamiento**

Planta de Tratamiento	Caudal real (l/d)	Efluente (kg/d)	Efluente (mg/l)	Eficiencia de remoción %
Barranca del Conde	30240000	535	17.69	97%
San Francisco	64800000	933	14.40	88%
Atoyac Sur	34560000	4559	131.92	73%

Siguiendo con el ejemplo de la planta de Barranca del Conde, la eficiencia de tratamiento deberá pasar de 27% a 97%, un 70% de incremento.

## 6. DIAGNÓSTICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC, MUNICIPIO DE PUEBLA (Síntesis ejecutiva)

“Lograr que exista participación efectiva de la sociedad, los usuarios de la cuenca y el agua, y del Estado, sobre todo para obtener equidad y diseñar una visión compartida. Al mismo tiempo se debe conseguir que se respeten los conocimientos científicos (los límites que impone la naturaleza) y que exista una autoridad efectiva de agua que haga cumplir las decisiones y fiscalice efectivamente el cumplimiento de las decisiones dentro del marco de la ley” (Fundación Chile, 2017).

El Diagnóstico tiene como propósito reflejar de manera objetiva la problemática que enfrenta el río Atoyac mostrando, a través de una metodología probada, las principales causas y efectos de sus niveles de contaminación.

Para ello se planteó una pregunta central de investigación y una serie de preguntas específicas que corresponden a cada uno de los subsistemas, a fin de guiar futuros escenarios de intervención. A continuación, se presenta la pregunta central del Diagnóstico:

¿Cuales son los mecanismos y procesos que han generado, mantienen y favorecen el deterioro del río Atoyac en su recorrido a lo largo del Municipio de Puebla?

Dicha pregunta fue complementada con la definición de subsistema, entendido como un componente de un sistema mayor, cuyas relaciones internas le permiten relacionarse coherentemente con él (García, 2011).

Siguiendo esta metodología se estableció la hipótesis de trabajo, el objetivo principal y sus alcances:

### Hipótesis

La falta de vinculación de los intereses económicos de personas y de empresas con la protección del río Atoyac, y la insuficiencia de instrumentos y capacidades de vigilancia y control sobre los materiales que se vierten en la cuenca, generan condiciones para el deterioro del cauce, poniendo en alto riesgo la salud de miles de habitantes e inhibiendo diversas actividades potencialmente rentables.

### Objetivo:

Elaborar un diagnóstico de carácter analítico y sistémico que identifique los procesos socioambientales que, dentro de los límites del Municipio de Puebla, provocan y mantienen el grave deterioro de este cuerpo de agua.

### Alcances:

Los alcances del presente Diagnóstico incluyen la cuenca alta del río Atoyac, debido a la indisoluble interdependencia de sus procesos y los de las cuencas media y baja; sin embargo, el énfasis del mismo se ajusta a la información accesible, recursos y competencias del Ayuntamiento de Puebla.

El Diagnóstico permitió identificar y estimar las variables ecológicas, sociales, económicas, políticas y culturales que condicionan los procesos de deterioro y los efectos indeseados que afectan el ecosistema de este importante cuerpo de agua, así como la calidad de vida de los habitantes de la capital.

Durante el proceso de integración de información, se contó con la colaboración de la GIZ (GIZ, 2017a), así como del Consejo Asesor del Comité Vive Atoyac, quienes aportaron experiencias y participaron de manera activa en las sesiones de discusión y análisis.

### 6.1. Introducción

El Diagnóstico permite al lector en un primer momento comprender y dimensionar el contexto de la problemática ambiental, urbana y social que se deriva del progresivo deterioro de los ríos, como ecosistemas proveedores de servicios ambientales de importancia vital para la sustentabilidad en los ámbitos global y nacional.

El segundo componente del Diagnóstico se enfoca en la revisión del contexto socio-histórico-ambiental de la cuenca del Alto Atoyac. Este análisis pone de manifiesto que la relación de la sociedad tlaxcalteca y poblana con dicho río es ancestral, y que su degradación y la de sus alrededores se debe a un proceso de interacción creciente y cada vez más intenso a lo largo de la historia de la urbanización e industrialización de la cuenca.

El tercer componente describe los marcos regulatorios, institucionales y programáticos que enmarcan la actuación del gobierno, los agentes económicos y la sociedad en relación con la atención y solución de la problemática ambiental y social que deriva del progresivo deterioro del propio río Atoyac.

El cuarto componente abarca la caracterización e identificación de las problemáticas de los cuatro subsistemas establecidos: biofísico, económico, institucional y de organizaciones sociales, mismos que integran en su conjunto el Sistema Socio Ambiental del Río Atoyac (SSARA). En el marco general de tales problemáticas tienen lugar los procesos que han generado el progresivo deterioro de la cuenca.

El quinto componente presenta el enfoque integrador de los procesos caracterizados por cada uno de los subsistemas, a fin de lograr una comprensión inteligible de la relación existente entre ellos; para el efecto de establecer, valorar y priorizar de manera sistémica las causas de las problemáticas más agudas y sensibles por parte de la población. De esta forma se logran establecer y visualizar las complejas relaciones causales y las retroacciones internas más relevantes que han dado lugar al estado de degradación ambiental, urbanística y social que caracterizan al río Atoyac.

Para profundizar en el diagnóstico se procedió a realizar una segmentación del río en diez tramos de 3.4 km cada uno a lo largo de su recorrido por el Municipio de Puebla, así como una caracterización y jerarquización multifactorial de cada uno de estos tramos de acuerdo con la gravedad de la problemática ambiental documentada localmente. Esto se acompaña con una detallada información cartográfica derivada del Sistema de Información Geográfica construida *ex profeso*, con un semáforo anexo que permite identificar la gravedad de la problemática socioambiental que enfrenta cada uno de los tramos del río.

### 6.2. Síntesis del Diagnóstico

Los ríos Atoyac, Zabupan y Alseseca se han convertido en los receptores de las aguas residuales que generan la industria y la población de la región. Esta contaminación tiene múltiples impactos sobre la salud pública, como lo es en el desarrollo económico y la degradación ambiental de la cuenca. A partir de una amplia documentación, se conoce que el río Atoyac sufre de una grave contaminación que afecta a más del 40% de la población total del estado de Puebla y que afecta al 80% de su actividad económica.



La situación anterior ha generado una fuerte presión sobre el recurso agua, la cual se refleja en un claro deterioro de la calidad de vida de las poblaciones aledañas, en la calidad del agua del embalse de la presa Valsequillo y en la calidad del agua de riego del Distrito 030.

A lo largo del río Atoyac existe un número no determinado de descargas de aguas residuales que se agrupan en los siguientes giros: urbanos municipales e industriales químico-farmacéutica, petroquímica, textil, metalúrgica, metalmeccánica, electrónica y automotriz. Hasta el momento estas descargas no están debidamente ubicadas ni cuantificadas según la calidad y la cantidad de sus componentes, por lo que existen múltiples comunidades humanas que a diario están expuestas a una mezcla altamente tóxica de contaminantes. El impacto de este proceso sobre la salud humana no ha sido debidamente investigado, por lo que hasta ahora se desconocen la magnitud y gravedad del daño a la población humana. Para una comprensión adecuada e integrada de la problemática actual del SSARA, por efecto de diferentes presiones económicas y demográficas, se requiere de la consideración conjunta y sistémica de los elementos biofísicos, sociales, económicos e institucionales. Estos elementos, que metodológicamente llamamos subsistemas, están relacionados entre sí por un conjunto variable y discreto de interacciones que constituyen propiamente la estructura que mantiene la crítica situación del río Atoyac.

La dinámica actual de deterioro ambiental del río Atoyac se ha iniciado a partir de transformaciones en sus condiciones de contorno biofísico e institucional, las cuales se vinculan con el alto potencial del medio biofísico del propio río y su cuenca de influencia. Este tipo de vinculaciones entre condiciones de contorno y potencial biofísico de la cuenca son, entre otros:

- a) Demanda de crecimiento del sector industrial mexicano de la segunda mitad del siglo XX (específicamente el automotriz), con suelos, clima y abastecimiento de agua abundante.
- b) Creciente demanda de mano de obra y servicios, con amplio espacio y facilidades de servicios para crecimiento inmobiliario y su metropolización.
- c) Nuevos sistemas de mercado mundo con ubicación geo estratégica entre mercados.

De esta forma en la cuenca alta del río Atoyac se puso en marcha un proceso que desarticuló una dinámica socioeconómica de más de 300 años de antigüedad, basada en incipientes industrias textiles y economías hacendarias locales. En este contexto, se lleva a cabo la más reciente transformación de la estructura del río Atoyac a partir de los años 50 del siglo anterior. De esta forma, el río se transforma de ser un elemento que aportaba servicios de pesca, recreación, agua para riego y fuerza para energía industrial, a ser un vertedero descontrolado de crecientes y peligrosos desechos industriales y urbanos. Este proceso de no regulación o descontrol de las descargas de aguas al río puede ser atribuible, hoy día, en su origen, a los tardíos diseño y entrada en vigor de la legislación y normatividad ambiental en nuestro país, que apenas data del año de 1988.

Este proceso, que no es observable empíricamente, sino que se caracteriza a partir de documentos históricos, incide sobre la estructura y dinámica de cada uno de los elementos del río. Esta alteración interna de los elementos ya sea de índole social o ecológica, o de ambas, influye poderosamente sobre el proceso general de permanencia de la dinámica del río desde entonces y hasta nuestros días. El mecanismo que acabamos de describir ha sido documentado en diversos diagnósticos, entre otros, en la Comarca Lagunera, el Bajío Guajuatense, el Trópico Tabasqueño y la Mixteca Oaxaqueña, y se trata de un mecanismo común a procesos de desarrollo en apariencia muy diferentes (García, 1988a; García 1988b; Tudela, 1989; Ortiz y Duval, 2008).

Vale mencionar que en el contexto actual del río Atoyac, la resiliencia es una propiedad estructural del río que se refiere a la mayor o menor propensión y adaptación al cambio en el conjunto de relaciones entre los elementos del sistema, en función de la incidencia de una perturbación concreta. Algunos elementos o algunas relaciones resultan ser particularmente sensibles a efectos que desencadenan una modificación estructural que para el caso del río Atoyac abordaremos a continuación.

Los efectos de la permanencia de los procesos de deterioro del río Atoyac se explican a través de las múltiples mediaciones económicas e institucionales cuyos alcances afectan al conjunto de los procesos regionales de la cuenca. Dichas mediaciones, cada vez más amplificadas son detectadas en el Diagnóstico de manera precisa. De esta forma, se puede decir que el subsistema institucional está funcionando como "amortiguador" entre una sociedad civil cada vez más demandante de protección a su salud y un "aislante" con el subsistema económico, el cual, "aprovecha" esta situación para continuar extrayendo valor al ecosistema fluvial sin considerar las externalidades económicas experimentadas por el mismo.

Durante el transcurso del Diagnóstico, el enfoque sistémico se constituyó en una herramienta de uso continuo que ayudó a identificar los procesos estructurales que mantienen el deterioro del río Atoyac, y aportó así elementos valiosos para un Plan Rector para el río Atoyac y su cuenca de influencia.

En la situación actual, la cuenca alta del río Atoyac refleja un potencial de desarrollo económico regional disminuido en relación con el existente hace cuatro décadas. Se trata entonces, de un sistema altamente presionado y que posiblemente está llegando a los límites de su resiliencia ambiental. Por ello se requiere desarrollar investigaciones más precisas, como el abatimiento de los niveles de las aguas subterráneas y sobre los impactos en la salud humana a partir de la calidad de agua de pozos, así como estudios de economía ambiental, pago por servicios ambientales y análisis de costo-beneficio que pongan de relieve los costos no considerados por las empresas que en los últimos 50 años han contaminado la cuenca del río Alto Atoyac. Los procesos antes señalados, en la medida en que sigan activos, confieren a los subsistemas biofísico y social un potencial papel desestabilizador del sistema.

### 6.3. Análisis multifactorial por tramo del río

Durante la revisión de los estudios de calidad del agua del río Atoyac, se encontraron similitudes tanto en los contaminantes encontrados, como en sus concentraciones y en los lugares monitoreados.

Dado que el problema de contaminación del río y las afectaciones a la población son diversos e interactúan entre sí, al plantear la estrategia para abordar el problema se aplicó una metodología de seccionamiento del río dentro del Municipio, en diez tramos de 3.40 kilómetros cada uno. En estos tramos se buscará identificar problemas de la población y se establecerán acciones en cuatro plazos: inmediato, corto, medio y largo, correspondientes a una semana, un mes, un semestre y un año o más. Los tramos definidos por el Ayuntamiento de Puebla se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5 Tramos del río Atoyac definidos por el Municipio de Puebla

Tramo	Descripción
1	Desde el límite entre Puebla y Tlaxcala, a la altura de la intersección de la carretera federal a Tlaxcala y la calle Emilio Carranza, hasta la Inmobiliaria Los Azulejos, ubicada en la carretera a Fábricas, antigua carretera Puebla-Tlaxcala
2	Desde la Inmobiliaria Los Azulejos, ubicada en la carretera a fábricas, antigua carretera Puebla-Tlaxcala, hasta la antigua fábrica La Constancia
3	Desde la antigua fábrica La Constancia hasta la prolongación Reforma Sur, en el punto del Puente de México, antes de convertirse en Boulevard Forjadores
4	Desde la prolongación Reforma Sur, en el punto del Puente de México, antes de convertirse en Boulevard Forjadores, hasta la altura de la privada Montcalban, antes de la intersección del Camino Real a Cholula con Blvd. Atlixco
5	Desde la altura de la privada Montcalban, antes de la intersección de Camino Real a Cholula con Blvd. Atlixco, hasta el boulevard del Niño Poblano
6	Desde el boulevard del Niño Poblano hasta la altura de la calle Rincón de los Robles, cerca del Boulevard Municipio Libre
7	Desde la calle Rincón de los Robles, cerca del Boulevard Municipio Libre, hasta la altura de la calle 117 poniente, ubicada cerca del Periférico Ecológico en dirección hacia el Suroeste
8	Desde la altura de la calle 117 poniente, ubicada cerca del Periférico Ecológico en dirección hacia el Suroeste, hasta Lomas de Angelópolis a la altura de la Vía Veneto
9	Desde Lomas de Angelópolis, a la altura de la Vía Veneto, hasta la altura de la calle San Antonio, de la Colonia Jardines de Juan Bosco
10	Desde la calle San Antonio, de la Colonia Jardines de Juan Bosco, hasta la colindancia con el cuerpo de agua del lago de Valsequillo

Para determinar el grado de contaminación existente en cada uno de los tramos definidos en la tabla anterior y priorizar las acciones a seguir, se analizó esta división con los datos provenientes de la Declaratoria y con los proyectos: "Estudios para la Red de Estaciones de Monitoreo para la Preservación, Conservación y Mejoramiento de la Calidad del Agua en la Cuenca del Alto Atoyac" y "Red de Estaciones de Monitoreo para la Preservación, Conservación y Mejoramiento de la Calidad del Agua en la Cuenca del Alto Atoyac", de la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla.

También se ubicaron las unidades económicas registradas en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) para cada tramo y se clasificaron por tipo de agua residual generada. Con esto se obtuvo un indicador de demanda de tratamiento de cada tramo. En este sentido, se concluye que los tres análisis resultan congruentes entre sí.

#### Mapa 1 Tramos del río Atoyac definidos por el Municipio de Puebla



Fuente: SDUS 2016

A partir de los datos mencionados anteriormente, se pudo establecer que los tramos 2 al 6 son los más contaminados del río y que la estación de lluvias ayuda a bajar el índice de contaminación por efectos de dilución (Martínez E., 2016). Por otra parte, se puede observar que el tramo más contaminado es el 4, donde se ubica la estación ATAZ80, correspondiente a la confluencia del arroyo Rabanillo con el río Atoyac. A este tramo le siguen el 2 y el 7. La estación AZ27HA, en el tramo 2, corresponde a la Barranca Honda, con descargas de aguas residuales sin tratamiento de industrias textiles y de fraccionamientos habitacionales. La estación AZ33, del tramo 7, corresponde al Ecoparque Metropolitano.

Los monitoreos de la asociación civil "Dale la Cara al Atoyac", se realizaron en el sitio "La Constancia" y el Ecoparque Metropolitano, los cuales corresponden a las estaciones DAZ20 y DAZ33. El análisis de los parámetros DBO<sub>5</sub>, DQO y SST indica que sus resultados son similares a los informados por el IPN y la SDRSOT, sin embargo, estos estudios difieren en su metodología, ya que "Dale la Cara al Atoyac" monitoreó en dos sitios todos los parámetros de calidad exigidos en la Declaratoria del río, mientras que el IPN sólo consideró algunos parámetros para poder abarcar más sitios de muestreo y analizar a mayor profundidad; por ello sólo se puede hacer la comparación entre los estudios con DBO<sub>5</sub>, DQO y SST.

Además de lo anterior, se ubicaron las unidades económicas existentes en cada tramo del río. Se considera que dichos tramos tienen aproximadamente la misma área de estudio, 3.4 kilómetros de largo y 500 metros de ancho, y que a mayor número de unidades económicas se tendrá mayor demanda del servicio de tratamiento. Por otra parte, con datos de la SDUS, se clasificaron las unidades económicas en cuatro tipos, para separar las descargas municipales de las industriales:

**Tipo 1:** Agua residual municipal, sin contaminantes tóxicos y con poca contaminación orgánica, por ejemplo: escuelas y oficinas.

**Tipo 2:** Agua residual municipal, sin contaminantes tóxicos y mucha contaminación orgánica, por ejemplo: restaurantes y lavanderías.

**Tipo 3:** Agua residual industrial, con contaminantes tóxicos o inorgánicos, por ejemplo: industria automotriz, textil, farmacéutica y alimenticia.

**Tipo 4:** Industrias que no utilizan agua en sus procesos, pero que por el uso de sanitarios se consideran igual que el tipo 1.

Se muestra en la siguiente tabla la cantidad de unidades por tipo de descarga de aguas residuales.

**Tabla 6 Unidades económicas por tipo de descarga de aguas residuales**

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Tramo 1	6	25	25	76
Tramo 2	15	25	11	51
Tramo 3	80	172	110	405
Tramo 4	110	242	157	624
Tramo 5	182	510	60	834
Tramo 6	69	315	55	277
Tramo 7	18	45	7	106
Tramo 8	14	17	5	57
Tramo 9	15	12	8	69
Tramo 10	26	44	16	156

	0 a 50 unidades económicas en el tramo
	50 a 100 unidades económicas en el tramo
	100 a 200 unidades económicas en el tramo
	200 a 1000 unidades económicas en el tramo

En la tabla anterior se ve claramente que los tramos 3 al 6 son los que tienen mayor demanda del servicio de saneamiento, porque concentran un número mayor de unidades económicas. Vale la pena mencionar que esta mayor demanda del servicio de saneamiento no implica directamente mayor contaminación, sin embargo, podemos considerar que, mayor generación de aguas residuales, junto con fallas de operación en la red de alcantarillado y en las plantas de tratamiento, sí generan mayor contaminación.

Finalmente, se debe resaltar que los tramos del río con más actividades económicas son los registrados como más contaminados, tanto en la Declaratoria de clasificación de los ríos Atoyac, Xochiac, Hueyapan y sus afluentes como por la SDRSOT.

## 7. ESCENARIOS

Las políticas de saneamiento sustentable de los ríos deben ser de largo alcance en tiempo y espacio, para ello es necesario lograr una planificación cuidadosa que vigile constantemente sus logros y desafíos. Esto hace necesario el planteamiento de escenarios que sirvan para visualizar los resultados de dichas políticas.

En toda serie de eventos, se pueden plantear tres tipos de escenarios futuros:

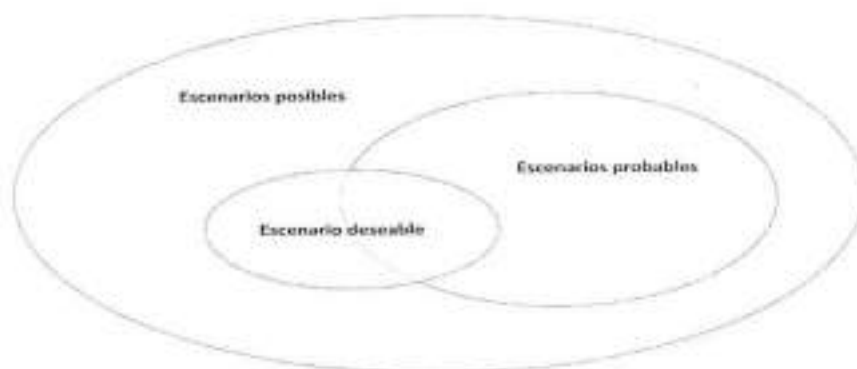
1. Escenarios posibles: son aquellos que dependen únicamente de las leyes generales de la naturaleza aceptadas hoy en día dentro del pensamiento científico y por lo tanto son escenarios que tienden al incremento natural de la entropía. Son muchas sus posibilidades e implican incluso escenarios opuestos y difusos entre sí. Dentro de estos, se encuentran tanto los escenarios de ríos sin contaminación, como los escenarios de ríos contaminados.

2. Escenarios probables: aquellos que se incluyen dentro de los anteriores, pero están acotados por la actividad antropogénica desordenada. Dentro de estos se encuentran los escenarios de ríos contaminados altamente entrópicos.

3. Escenarios deseables: es el escenario de carácter sustentable al que se quiere llegar y se encuentra entre los posibles y los probables. Este escenario será diferente de los escenarios probables conforme se hagan suficientes acciones para cambiar el curso de los acontecimientos en tanto sistemas complejos alejados del equilibrio termodinámico.

Los escenarios anteriores ocupan diferentes espacios de factibilidad que se pueden apreciar en el siguiente diagrama.

**Diagrama 2 Espacios de factibilidad de escenarios futuros**



**Fuente: Elaboración propia**

A continuación, se plantean dos escenarios respecto a la calidad del agua del río Atoyac, en función de las acciones realizadas y respecto al escenario de propuestas para su saneamiento en el presente Plan Rector:

1. Escenario probable del río Atoyac: escenario del Periodo 2006 a 2016. Dicho escenario describe la situación del río en el tiempo mencionado, se hace énfasis en la información disponible.

2. Escenario deseable o escenario tendencial del Periodo 2017 a 2031. Este escenario es el resultado de la adecuada aplicación de todas las acciones propuestas en el presente Plan Rector para el saneamiento del río.

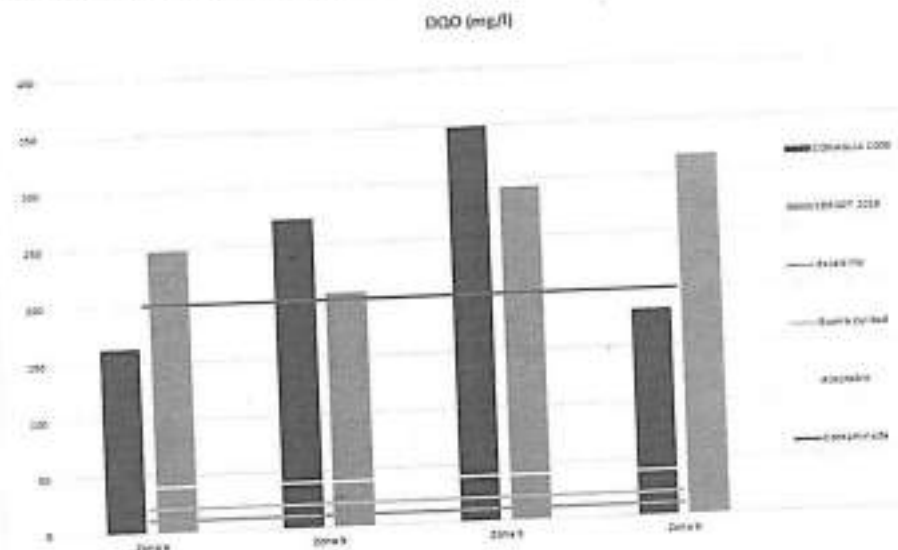
Los anteriores escenarios son de carácter cualitativo, dado que no se cuenta con un modelo que permita relacionar las variables analizadas de forma cuantitativa, pero se presentan sus tendencias, sobre todo de calidad del agua para ilustrar el curso de los acontecimientos esperados después de aplicadas las acciones en el río.

## 7.1. Escenario tendencial: Periodo 2006 a 2016

Como ya se ha mencionado en el Diagnóstico, la publicación de la Declaratoria del río Atoyac incluyó los resultados de calidad del agua obtenidos de estudios hechos durante 2006 y para ello se dividió el río en seis tramos. Sólo los últimos dos tramos se encuentran dentro del Municipio y del cuarto tramo, únicamente los últimos kilómetros se localizan dentro de éste. También se mencionó que la SDRSOT ha hecho mediciones de calidad del agua en el río en los últimos años.

Los resultados de ambos estudios, para DQO, se muestran en la siguiente gráfica, donde se puede apreciar que la contaminación del río se ha mantenido constante durante los últimos años. En la misma gráfica se indican los criterios de calidad del agua que establece la CONAGUA para ríos y se puede ver que el río se encuentra entre contaminado y fuertemente contaminado.

Gráfica 5 Niveles de contaminación del río Atoyac en diferentes Zonas de la Declaratoria



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA

En la siguiente tabla se muestra el resumen de anomalías de las estaciones que se encuentran dentro de Municipio de Puebla. A partir de estos resultados se puede ver que la mayor cantidad de anomalías se encuentran en Barranca Honda y Barranca del Conde, es decir, entre el final del tramo 4 y el inicio del tramo 5 de la Declaratoria.

Tabla 7 Resumen de anomalías de las estaciones en el Municipio de Puebla

Estación de monitoreo	Anomalías totales	Parámetro indicador
EM 06 Barranca Honda (Río Atoyac)	1799	Conductividad, Turbidez, pH
EM 06 Barranca Honda (Brazo Secundario)	2641	REDOX, SAC, pH
EM 07 Barranca del Conde	582	Conductividad, Temperatura, pH
EM 08 Ecoparque	1546	SAC, REDOX, O. D.
EM 09 Atoyac Sur	562	Conductividad, Turbidez, SAC
Anomalías totales	8130	

Se debe señalar que las estaciones de monitoreo permanente no miden DQO de forma continua, así que sus resultados no se pueden comparar directamente con los de lagráfica 5. Sin embargo, las anomalías indican sin lugar a duda que las mayores fuentes de contaminación del agua se encuentran en Barranca Honda, Barranca del Conde y el Ecoparque Metropolitano. Esto coincide con los muestreos que se hicieron para la elaboración de la Declaratoria ya que la mayor parte de las descargas monitoreadas se ubican en dichas zonas.

De la información anterior se puede concluir lo siguiente:

1. La contaminación del río Atoyac se ha mantenido en rangos constantes durante los últimos diez años.
2. Sin llegar a definir específicamente las descargas más contaminantes, las zonas donde éstas se encuentran se han identificado y han sido las mismas durante los últimos años.
3. El nivel de contaminación del río en todo su recorrido por el Municipio de Puebla va de contaminado a fuertemente contaminado.

#### 7.2. Escenario deseable: Período 2017 a 2031

Las acciones propuestas para mejorar la calidad del agua en el río, y específicamente el control de las descargas de aguas residuales, pueden apreciarse en la siguiente tabla:

**Tabla 8 Acciones propuestas para mejorar la calidad del agua del río Atoyac**

1. Rehabilitación y ampliación del sistema de colectores del Municipio
2. Inventario de descargas industriales y municipales
3. Rehabilitación de las macro-plantas de tratamiento
4. Construcción de plantas de tratamiento municipales
5. Inventario de las plantas de tratamiento municipales y su estado de operación.
6. Construcción de plantas de tratamiento en la cuenca propia de la presa Valsequillo
7. Sistemas semi-centralizados y descentralizados de tratamiento
8. Inventario y rehabilitación de infraestructura existente
9. Reubicación de infraestructura que afecta los cuerpos de agua
10. Programa de clausura de descargas de aguas residuales
11. Inventario de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales
12. Programa de reubicación de empresas altamente contaminantes
13. Reglamento municipal para las descargas al alcantarillado
14. Control de lixiviados en los rellenos sanitarios municipales
15. Cumplimiento de la descarga del rastro municipal
16. Monitoreo de las descargas de aguas residuales industriales
17. Monitoreo de las descargas de aguas residuales municipales
18. Formación de cuadros técnicos para el monitoreo y análisis de aguas residuales

Las acciones se encuentran enfocadas a la meta de cero descargas de aguas residuales sin tratamiento, que estableció el gobierno municipal como parte de las acciones emblemáticas del saneamiento del río y consideran todas las fases del saneamiento: la conducción, el tratamiento, la descarga de las aguas residuales, las actividades de rehabilitación, mantenimiento y operación de la infraestructura, el monitoreo y análisis del agua. Además, realizar todas estas acciones, llevará a alcanzar los niveles máximos de descarga que exige la Declaratoria.

Es importante mencionar que, si se llevan a cabo todas las acciones mencionadas sólo en el Municipio de Puebla, es posible alcanzar los siguientes logros:

1. La calidad del agua en el río Atoyac, a su llegada al Municipio, se va a mantener constante, es decir, la calidad del agua del tramo 4 de la Declaratoria no variará significativamente.

2. La calidad del agua en el Municipio de Puebla mejorará significativamente por el efecto de dilución del agua tratada que se descargue al río.

3. Existirá incremento de la contaminación del río por las descargas de aguas residuales sin tratamiento provenientes de otros municipios del estado.

Es evidente que la aplicación de estas acciones en el Municipio de Puebla puede generar estrategias de trabajo que sean factibles de aplicar en el resto de los municipios de la cuenca, por lo que se puede pensar en un efecto sinérgico que, en la medida que controle las descargas de aguas residuales, lleve a mejorar significativamente la calidad del agua del río al grado de sentar las bases para la introducción de fauna acuática.

Respecto a lo anterior se puede concluir que:

1. La calidad del agua del río Atoyac puede mejorar en la medida que se lleven a cabo las acciones propuestas. Si se aplican éstas sólo en el Municipio de Puebla, se obtendrá una mejora, pero el río seguirá contaminado.

2. Si las acciones se realizan en más municipios, el efecto sinérgico de ellas llevará al saneamiento de río Atoyac y su completa recuperación.

3. En el caso de que no se realizara ninguna acción, se mantendría la tendencia de los últimos diez años en el río: entre contaminado y fuertemente contaminado.

## **8. PROPÓSITOS DEL PLAN RECTOR PARA EL SANEAMIENTO DEL RÍO ATOYAC, MUNICIPIO DE PUEBLA**

### **8.1. Misión**

Ser un Plan Rector de carácter integral y transversal, comprometido con el desarrollo sustentable, que oriente las acciones del gobierno municipal de Puebla en la gestión para el saneamiento y manejo integral de la cuenca alta del río Atoyac en el territorio que comprende el Municipio de Puebla, alcanzando así para sus habitantes el derecho a un medio ambiente sano y a la mejora de su calidad de vida.

### **8.2. Visión**

Como resultado de la implantación del Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, Municipio de Puebla, en un horizonte temporal al año 2031, se recuperará una calidad del agua acorde con los mejores estándares nacionales, los atributos necesarios para asegurar su dinámica y funcionalidad y para la prestación de los servicios ambientales indispensables para una armoniosa relación con la sociedad del Municipio de Puebla.

### **8.3. Objetivo**

Definir, con base en un diagnóstico técnico y científicamente sustentado, las estrategias y acciones específicas que servirán de guía a las autoridades municipales y, en lo que corresponda, a las estatales y federales, para su actuación coordinada, así como a la ciudadanía organizada y las representaciones del sector privado para la recuperación de la calidad del agua del río Atoyac.

## **9. DEFINICIONES ESTRATÉGICAS: EJES RECTORES, ESTRATEGIAS Y ACCIONES**

"Crear sistemas de financiamiento continuo para cubrir el costo de todas las actividades requeridas que implica gestionar las cuencas y el agua en forma ordenada y beneficiosa para sus usuarios, el medio ambiente y la sociedad" (Fundación Chile, 2017)



El método de la planeación estratégica establece que, una vez formulado el diagnóstico y con base en él, los objetivos que orientarán la política pública para la solución de un problema público, el paso siguiente es la definición de los ejes, las estrategias asociadas a cada uno de ellos, así como las acciones puntuales que deberán concretarse a fin de dar respuesta efectiva y eficaz al reclamo social.

En el caso del Plan Rector, se identificaron 6 ejes rectores, 22 estrategias y 98 acciones que comprenden la necesaria actuación de las autoridades, así como de los actores sociales para la solución del problema del deterioro del río Atoyac y que se definen a continuación.

#### **9.1. Eje rector: infraestructura y equipamiento hidráulico suficiente y funcional**

Este eje rector contiene las estrategias y acciones que permitirán al Municipio el acompañamiento y coordinación de las mejoras y ampliaciones de las instalaciones necesarias para lograr la meta "Cumplimiento cero descargas de aguas residuales sin tratamiento al río", que forma parte de las acciones emblemáticas para el saneamiento del río Atoyac.

Las acciones consideradas en este eje deberán ser ejecutadas por una multiplicidad de actores, entre los que destacan dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal.

Si bien es cierto que la solución a la problemática socio ambiental que enfrenta el río Atoyac no obedece únicamente a las limitaciones de la infraestructura para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, contar con ella, en calidad y funcionalidad suficientes, contribuye sensiblemente a la reducción del problema que representan las descargas al río Atoyac y sus efluentes.

##### **9.1.1. Estrategia: drenaje y alcantarillado adecuado y suficiente**

Un drenaje que permita la captación de la totalidad de las aguas residuales generadas en el Municipio y su adecuada conducción a las plantas de tratamiento instaladas, es condición indispensable para asegurar el cabal funcionamiento de la infraestructura disponible y futura. La realización de un inventario de descargas permitirá a la autoridad municipal saber con precisión quiénes son los generadores de aguas residuales, con qué volúmenes y calidad del agua lo hacen, teniendo con ello, mayores posibilidades de una mejor gestión de los sistemas de tratamiento.

##### **9.1.2. Estrategia: tratamiento eficiente de aguas residuales**

Un sistema de tratamiento moderno, funcional, eficaz y eficiente se hace necesario en el contexto de una estrategia integral para la solución de la problemática de deterioro progresivo que enfrenta el río Atoyac. Con este propósito el Plan Rector ha definido una serie de acciones que permitirán el logro de este objetivo. Dichas acciones se orientan en tres direcciones:

La primera dirección consiste en el conocimiento detallado del estado que guarda la infraestructura pública para estar en condiciones de identificar fortalezas que deban ser apuntaladas y deficiencias que deban ser resueltas.

Una segunda dirección consiste en el mejoramiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales disponibles, de tal forma que funcionen a su máxima capacidad y con la mejor eficiencia posible.

Finalmente, la tercera dirección canaliza los esfuerzos de las autoridades estatales, federales y municipales hacia el crecimiento de la infraestructura para el tratamiento del agua residual, a fin de atender el crecimiento previsible de la población y las actividades económicas en el Municipio y su zona metropolitana.

### 9.1.3. Estrategia: rehabilitación de obra hidráulica y fluvial

El río Atoyac debe conservar una serie de atributos que garanticen su dinámica natural. Esta dinámica se ha visto afectada por una serie de elementos ajenos a su condición natural. Es por ello que, en el marco de esta estrategia, el Plan Rector considera la valoración de los elementos constructivos y productivos que de una manera u otra impiden el flujo o afectan el caudal del río Atoyac y sus afluentes. Este diagnóstico inicial permitirá a la autoridad municipal, en coordinación con la CONAGUA, reubicar o, en su caso, desmantelar la infraestructura construida. Esta estrategia debe realizarse respetando la zona federal a lo largo del trazo del río, cuidando el ciclo del agua para que se asegure que los aportes de agua tratada y de lluvia no rebasen los límites impuestos por las características propias del cauce del río y ocurran inundaciones en zonas habitacionales.

## 9.2. Eje rector: desarrollo económico sustentable

Uno de los sectores de la actividad socioeconómica en el Municipio que contribuye con grandes aportes de contaminantes no orgánicos a la contaminación del río Atoyac y sus efluentes, está constituido por las actividades industriales. Es por ello que el Plan Rector propone la adecuada regulación de este importante sector de la actividad económica, vital para el cumplimiento de las expectativas de sustentabilidad ambiental del desarrollo. El control de las descargas industriales posee una importancia capital por ser las que aportan toxicidad y metales pesados a los cuerpos de agua, incluso, dependiendo del giro industrial, pueden aportar cantidades importantes de materia orgánica.

### 9.2.1. Estrategia: gestión integral de aguas residuales industriales

Con el propósito de que las descargas industriales dejen de ser una amenaza para la calidad del agua del río Atoyac, el Plan Rector se propone en primer lugar, conocer el estado que guarda la infraestructura privada para el tratamiento de aguas residuales. Ello es clave para conocer a profundidad las condiciones de operación en que se encuentran estas instalaciones, adecuándose a los estándares normativos federales y municipales. Será necesario implantar un sistema de monitoreo, vigilancia y sanción que asegure el cumplimiento por parte de los particulares de lo establecido en el marco jurídico municipal. Es claro que el incumplimiento de los límites máximos de descarga deberá incluir acciones de clausura de las descargas tanto a cuerpos de agua como a los alcantarillados municipales.

Por último, y en función de los resultados de las acciones de vigilancia, se establecerán acuerdos con las empresas para que mejoren sus capacidades para el tratamiento y estén en condiciones de reusar, en sus propios procesos, o en otros distintos a los de su empresa, el agua residual generada.

### 9.2.2. Estrategia: relocalización de empresas

Cuando las dificultades técnicas del tratamiento de las aguas residuales industriales presenten problemas técnicos o financieros insuperables por los responsables de las descargas y, además, la calidad de dichas descargas provoca problemas de operación en las plantas de tratamiento municipales, el Plan Rector contempla la posibilidad de reubicación de dichas empresas dentro de parques industriales con las instalaciones para el tratamiento o la incorporación de tecnología que garantice el cumplimiento de la calidad del agua requerida en sus descargas.

## 9.3. Eje rector: gobernanza ambiental y compromiso ciudadano

La gobernanza ambiental es entendida como la capacidad del gobierno de incluir mediante el diálogo la participación de organizaciones de la sociedad civil organizada a fin de trabajar juntos en la gestión conjunta de diversos planes de gobierno. A partir del Diagnóstico, desarrollado por el Consejo Técnico del río Atoyac, fue posible conceptualizar el sistema hídrico del río Atoyac como un sistema complejo constituido por cuatro subsistemas (definidos más adelante en el punto 10.1) uno de los cuales, el subsistema de organizaciones sociales, fue identificado como clave para lograr la seguridad hídrica de la sociedad. El Diagnóstico logró establecer una

clara ausencia de una efectiva gobernanza ambiental hídrica para el río Atoyac. Esta situación orientó el diseño de los ejes y de las acciones del Plan Rector hacia una disponibilidad de agua en cantidad y calidad aceptables para la salud humana y de los ecosistemas, junto con un nivel aceptable de riesgos asociados al agua para las personas, el ambiente y la economía.

La complejidad actual del río Atoyac requiere la cooperación y el compromiso tanto de las administraciones públicas como de la sociedad en su conjunto. La participación de la ciudadanía en la toma de decisiones públicas que puedan afectar al conjunto de la sociedad permite expresar opiniones e inquietudes que pueden ser pertinentes para que las autoridades y tomadores de decisiones las consideren favoreciendo de esta manera la responsabilidad y transparencia del proceso y el respaldo público de las decisiones adoptadas (SEMARNAT, 2008).

De acuerdo con la CEPAL (2013), se reconoce cada vez más, tanto en la sociedad civil como en los gobiernos, que el acceso a la información, la participación y la justicia en los temas ambientales son elementos centrales para lograr la protección ambiental y el desarrollo sustentable.

El Eje rector de gobernanza ambiental y compromiso ciudadano propone establecer las condiciones de organización social ciudadana que junto con las instituciones de gobierno asegure el abastecimiento sustentable de agua para todos los usos, en condiciones de equidad y a precios asequibles, para promover la salud, el desarrollo económico, la producción de alimentos y energía y la conservación del medio ambiente. Apunta hacia la gestión de una gobernanza ambiental con un riesgo bajo para la población y para los sistemas productivos contra los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos e incluye medidas de adaptación frente a los efectos del cambio climático.

### **9.3.1. Estrategia: participación ciudadana proactiva y propositiva a través de la transparencia y rendición de cuentas**

Esta estrategia propone fortalecer la presencia de las organizaciones de la sociedad civil preocupadas por el saneamiento del río Atoyac. Cabe destacar la presencia de la organización Dale la Cara al Atoyac A.C., la cual representa la forma de organización civil más desarrollada y que ha logrado una fuerte presencia como actor social en los intentos de gestión hídrica del río Atoyac. De esta forma, la estrategia de participación ciudadana proactiva y propositiva debe avanzar hacia la construcción de una seguridad hídrica ciudadana.

El mayor desafío de la gestión del agua en el río Atoyac derivado del Diagnóstico, es lograr compatibilizar intereses de los ciudadanos que demandan agua. Por ello, con la estrategia de transparencia y rendición de cuentas se busca que la autoridad del agua se corresponsabilice en el más alto nivel de las decisiones con la ciudadanía. Sin esta atribución de parte de la autoridad se generan dudas sobre: quién gobierna a quién en la gestión del agua, si el demandante de agua es aquel que sólo persigue su interés o el que gestiona el agua disponible para satisfacer múltiples intereses. Concordante con el principio de descentralización y participación para la gestión del agua, una característica aceptada y refrendada en todas las reuniones mundiales sobre el agua, es disponer de organizaciones civiles para la gestión del agua por cuenca. Con su participación, se busca garantizar al máximo una transparencia y efectiva rendición de cuentas en la gestión del agua. Una manera de erradicar prácticas de las mediaciones institucionales detectadas en el Diagnóstico de la gestión del agua es promover la participación del mayor número posible de organizaciones ciudadanas comprometidas y responsables con su entorno.

### **9.3.2. Estrategia: uso eficiente del agua**

A partir de Diagnóstico elaborado bajo un enfoque sistémico, fue posible visualizar la necesidad de establecer una estrategia de uso eficiente del agua tanto en el nivel de usuarios domiciliarios como a nivel de la cuenca entera. De esta forma la estrategia de uso eficiente de agua se dirige hacia una gestión sustentable del agua en los edificios públicos y privados de la ciudad de Puebla mediante la adopción de sistemas de administración ambiental para el uso integral y eficiente del agua. Esta estrategia implicará además una toma de conciencia ciudadana en donde no sólo se trate de instalar dispositivos sino de crear innovaciones en la medición de un uso eficiente del agua. Cabe mencionar que el aprovechamiento de agua de lluvia debe ser una de las acciones prioritarias que ayuden a complementar sistemas de uso eficiente.

### 9.3.3. Estrategia: comunicación social

Uno de los aspectos más importantes detectados en el Diagnóstico fue la débil presencia de estrategias de comunicación social con relación a la problemática del río Atoyac. Es importante mencionar el caso del portal virtual de la organización Dale la Cara al Atoyac A.C., que si bien se trata de un buen esfuerzo de comunicación ciudadana, se debe promover un mayor número de experiencias de comunicación social sobre la gestión del río. Así mismo, se deben fortalecer los bancos de información histórica, estadística y cartográfica sobre el río. Hoy en día sólo existen los portales del Comité ¡Vive Atoyac! y de Dale la Cara al Atoyac que contienen acervos organizados por temáticas relacionadas con el río. Sin embargo, al igual que el caso del portal de comunicación social es preciso destinar un esfuerzo permanente a la actualización de datos sobre el río y de acceso al público. En este sentido, la estrategia de comunicación social aspira a poder difundir experiencias de éxito de otras cuencas a fin de motivar a la ciudadanía a explorar e innovar procesos organizativos y cuyo reconocimiento público se hará mediante la entrega del Premio Municipal: ¡Vive Atoyac!

### 9.3.4. Estrategia: salud ambiental en población de riesgo

Uno de los resultados más sobresalientes del Diagnóstico del río Atoyac fue identificar la ausencia de estudios formales sobre salud ambiental relacionada con la calidad del agua del río. Por ello, la estrategia de salud ambiental en población de riesgo es instalar programas de atención y prevención al riesgo sanitario. Esto implica realizar una intensa coordinación de las instituciones de salud en los tres niveles de gobierno a fin de evitar realizar acciones sin impacto. Así mismo las instituciones de salud de los tres niveles deben desarrollar indicadores sobre el riesgo a la salud humana provocado por los altos niveles de contaminantes que presenta el río. En esta estrategia resulta indispensable la participación del Instituto Nacional de Salud Pública quien por su amplia experiencia en este tema representa un actor clave para el buen desarrollo de esta estrategia.

### 9.3.5. Estrategia: educación ambiental

La problemática del río Atoyac implica sin lugar a duda establecer una estrategia de educación ambiental. Sin embargo, la revisión de experiencias en este tema en relación con el río Atoyac, no pasan de ser acciones aisladas, más con fines de promoción política coyuntural que como esfuerzos educativos sólidos y consistentes en el tiempo como es el caso del Museo Interactivo río Atoyac. Por ello, la estrategia y acciones: "Educación Ambiental" y en especial la propuesta de creación del Centro de Educación Ambiental, se debe diseñar bajo un conjunto de desafíos:

1. Crear capacidades de gobernabilidad sobre las cuencas y el agua para regular y ordenar las intervenciones que se hacen en las mismas y sobre el agua con el propósito de minimizar los conflictos actuales y futuros, tanto entre seres humanos como con el medio ambiente.
2. Apoyar en la creación de sistemas de financiamiento continuo para cubrir el costo de todas las actividades requeridas que implica gestionar las cuencas y el agua en forma ordenada y beneficiosa para sus usuarios, el medio ambiente y la sociedad.
3. Tener capacidades de apoyo legal y efectivo, para que se elaboren y apliquen planes de ordenamiento de uso del territorio de la cuenca basados en zonificaciones (riesgo de inundación, recarga de aguas subterráneas, humedales), que permitan respetar y mantener las características hidrológicas en congruencia con lo establecido por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.
4. Lograr que exista participación efectiva de la sociedad, los usuarios de la cuenca y el agua, y del Estado, sobre todo para obtener equidad y diseñar una visión compartida.

### 9.4. Eje rector: gobernabilidad ambiental transparente y eficiente

La gobernabilidad ambiental, puede ser definida como la capacidad del gobierno para el diseño e implantación de políticas públicas orientadas al logro de la sustentabilidad. Esta capacidad está determinada por un conjunto de

atributos que dotan al gobierno de las fortalezas para el cumplimiento cabal de sus responsabilidades institucionales. Estos atributos son principalmente de tres tipos: capacidades institucionales suficientes, gestión efectiva y soporte técnico y científico de la toma de decisiones.

El Diagnóstico realizado sobre la institucionalidad de los órdenes de gobierno federal estatal y municipal, evidencia un amplio conjunto de problemas que dificultan la obtención de resultados palpables en la solución de la problemática del río Atoyac. Entre ellos podemos mencionar debilidades manifiestas en las instituciones municipales para atender, en el ámbito de sus atribuciones, la problemática socio ambiental del río Atoyac; claroscuros en la gestión de sus atribuciones y una insuficiente vinculación con el sector académico para la sustentación de la toma de decisiones.

La solución al problema del progresivo deterioro del río Atoyac no radica únicamente en la construcción de más infraestructura y la elevación de los estándares de su operación y funcionamiento. Esto es condición necesaria, pero no suficiente. Es preciso atender con voluntad política los retos que plantea la gobernabilidad ambiental, pues únicamente mejorando las capacidades institucionales, haciendo más eficaz la gestión y estrechando vínculos con la academia podrán eliminarse las causas que dan origen a los problemas que enfrenta el río Atoyac.

#### **9.4.1. Estrategia: desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales**

Las capacidades institucionales para la definición e implantación de políticas públicas por parte de las dependencias responsables resultan fundamentales para el cumplimiento de las obligaciones del Estado relacionadas con la garantía a un medio ambiente sano, el desarrollo sustentable y el bienestar de los gobernados. Las capacidades institucionales están determinadas por un conjunto de variables que inciden en la efectividad y cumplimiento de las obligaciones para las que las leyes mexicanas facultan a las autoridades competentes. Las capacidades institucionales están relacionadas con los tamaños del presupuesto al que tienen acceso; el grado de desarrollo alcanzado por su marco programático; la diversidad de instrumentos de política de los que disponen; la definición y desarrollo de planes, programas y proyectos; los instrumentos de política pública que posean; la disponibilidad de personal técnico y directivo debidamente capacitado; el desarrollo de su marco regulatorio y la vigilancia de su cumplimiento; el peso específico de las dependencias y la preeminencia de los temas ambientales en la agenda del gobierno por mencionar solamente algunas. Las debilidades institucionales obstruyen la correcta ejecución de la planeación, el desarrollo de estrategias, la gestión y administración de proyectos, la eficiencia operativa, la eficacia en la respuesta, la coordinación de acciones, la sinergias internas y externas, la evaluación del desempeño, la vigilancia del cumplimiento normativo y los planes de mejora, entre otras. Es impensable el diseño y articulación de políticas públicas eficientes si las instituciones responsables de conducir los procesos no cuentan con las fortalezas necesarias para el caso.

La solución de los problemas asociados al río Atoyac exige una evaluación de las capacidades institucionales del gobierno municipal que identifique sus fortalezas y debilidades y, como resultado de ellos, se formule un programa para el fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión integral del agua, cuyo cumplimiento se reflejara en un accionar más eficiente y eficaz en la atención y solución de los planteamientos del presente Plan Rector. Sin, embargo, y más allá de este programa es preciso impulsar algunas acciones puntuales como las que se consideran en esta y las demás estrategias de este eje rector.

#### **9.4.2. Estrategia: gestión hidráulica y medio ambiental**

El buen éxito de cualquier política pública depende de las capacidades institucionales, pero también de como sean aprovechadas dichas capacidades. A la habilidad de aprovecharlas se le denomina capacidad de gestión, la cual se manifiesta en la definición de una estrategia clara contenida en planes y programas correctamente diseñados y ejecutados, en la adecuada vigilancia del cumplimiento de la normatividad, en el control y regulación de los procesos que dan origen al problema que se pretende resolver, en acciones concretas que contribuyan al logro de los propósitos de la política y en el diseño y desarrollo de sistemas de información que provean a la autoridad de los elementos necesarios para evaluar su desempeño y reorientar la política pública, llegado el caso.

La solución del problema de deterioro socio ambiental que enfrenta el río Atoyac exige por parte de las autoridades municipales fortalecer sus capacidades de gestión. Del Diagnóstico realizado para sustentar el Plan Rector se desprendieron una serie de acciones que permitirán contribuir a este propósito. En primer término, están las relacionadas con el fortalecimiento del marco programático. Un marco programático, consistente, técnicamente bien fundamentado y congruente entre sí, permite a la autoridad una actuación coordinada al interior de un mismo orden de gobierno, así como con las autoridades de otros órdenes de gobierno.

Complementan este paquete de acciones aquellas que están orientadas a la solución de problemas concretos que deben ser resueltos como condición incluíble para el logro de los propósitos del Plan Rector. También se contemplan acciones que, sin estar directamente relacionadas con la afectación a la calidad del agua del río Atoyac, si están asociadas con los procesos que determinan el deterioro progresivo del río. Tal es el caso de la reducción de la erosión hídrica en la cuenca y la formulación y operación del programa para la gestión integral de los residuos en la zona de influencia del río Atoyac. Esto se justifica, entre otras razones porque el aporte de materiales edáficos al cauce del río Atoyac, las barrancas y ríos tributarios a causa de la erosión cólica e hídrica contribuyen al incremento de los valores de  $DBO_5$ . Así mismo, la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial afecta la dinámica del río y contribuye a la proliferación de fauna nociva, causa de enfermedades entre la población.

Uno de los fenómenos detectados por el Diagnóstico realizado es el deterioro de la vegetación ribereña y subacuática a lo largo del cauce del río Atoyac y la desaparición de la fauna acuática, por lo que resulta necesario sean incluidas acciones puntuales para su restablecimiento y, en la medida del logro de los propósitos del Plan Rector, asegurar la recuperación de las condiciones originales del ecosistema.

El resto de las acciones del Plan Rector están orientadas a dotar a la autoridad municipal de los elementos informativos más necesarios para la adecuada toma de decisiones y, consecuentemente, para el cumplimiento del presente instrumento.

#### **9.4.3. Estrategia: vinculación con el sector académico**

El paso del río Atoyac por el Municipio de Puebla posibilita la participación en el Plan Rector y en las estrategias del río Atoyac, de un número importante de instituciones de educación superior. Para el diseño de los ejes y las estrategias asociadas, se consideró importante la incorporación de las universidades y centros de investigación asentados en el Municipio de Puebla. Entre ellas se pueden contar: la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad de Las Américas Puebla, El Colegio de Puebla A.C., El Colegio de Posgraduados de Chapingo, el Tecnológico de Puebla, el Tecnológico de Monterrey y la Universidad Iberoamericana Puebla, entre los principales. Así mismo, derivado del Diagnóstico ha sido posible identificar una serie de campos y temas de investigación para que las universidades, de manera coordinada, se vinculen a la resolución de la problemática del río. Se trata entonces de establecer una estrategia coordinada de vinculación del sector académico con uno de los problemas más relevantes del Municipio de Puebla, a fin de generar una suerte de sinergia y acciones complementarias. Estas acciones pueden ser temáticas y/o bien territoriales.

#### **9.5. Eje rector: ordenamiento territorial para la sustentabilidad urbana**

En este eje rector se han agrupado las estrategias y las acciones que contribuirán a mejorar el ordenamiento y gestión del territorio como condición incluíble para avanzar en la supresión de las causas que han dado origen al deterioro del río Atoyac. El adecuado ordenamiento y gestión del territorio puede marcar la diferencia entre la solución a un problema determinado, su enraizamiento o, incluso su agravamiento. Así pues, el eje rector pone énfasis en la imperiosa necesidad de crear, corregir y mejorar los instrumentos programáticos que definen el uso del territorio municipal de tal forma que se reviertan las tendencias que han contribuido al proceso de deterioro del río Atoyac. Particular énfasis se destina a la definición de estrategias relacionadas con la planeación del desarrollo

urbano, el ordenamiento ecológico, la gestión de barrancas, los asentamientos humanos irregulares, las actividades agropecuarias, los espacios públicos y la definición de un diseño paisajístico arquitectónico para la zona de influencia del río Atoyac, todas ellas relacionadas con el origen de la contaminación del río, de la afectación a su dinámica ambiental y de la merma de la calidad de sus servicios ambientales.

#### **9.5.1. Estrategia: desarrollo urbano sustentable**

Esta estrategia contiene una serie de acciones que pretenden orientar el desarrollo urbano hacia el logro de la sustentabilidad y particularmente a la restauración de la calidad del agua del río Atoyac, así como de los servicios ambientales que presta a la ciudadanía. Para ello se ha identificado como necesario la revisión y actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla de tal forma que incluya estrategias, objetivos y lineamientos que permitan disminuir las presiones que los asentamientos humanos y las actividades económicas ejercen sobre el río Atoyac y la presa Valsequillo y que han dado origen a las condiciones en que se encuentran actualmente estos importantes cuerpos de agua.

La importancia que posee el río Atoyac en la dinámica del ecosistema urbano de la ciudad de Puebla es trascendental, pues no solamente forma parte de la identidad histórico-cultural de la ciudadanía, sino que contribuye a la regulación micro-climática de la ciudad. El estado de lamentable deterioro en que se encuentra este importante cuerpo de agua amerita la intervención de las autoridades, mediante la regulación del uso del suelo en el territorio municipal. Esta regulación incluye la apropiación privada de los márgenes del río, las descargas ilegales e incontroladas, la ubicación de giros de actividad económica prohibidos por los instrumentos de ordenamiento territorial, entre otras.

#### **9.5.2. Estrategia: ordenamiento ecológico**

La falta de regulación en el asentamiento de las instalaciones de diversas empresas productivas o de prestación de servicios que se localizan en las inmediaciones de la ribera del Atoyac es una de las principales causas que contribuye a los problemas socio-ambientales en la zona.

Esta condición ha contribuido a la generación de impactos ambientales que se manifiestan en el progresivo deterioro de la calidad del agua del río Atoyac, la merma de los servicios ambientales y la cancelación de la posibilidad del aprovechamiento de su caudal con fines de consumo humano y servicio a las actividades económicas en el Municipio. Corregir esta omisión posee un carácter estratégico en la atención a la problemática que enfrenta este importante cuerpo de agua.

Esta estrategia tiene como propósito regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con la finalidad de favorecer la ocurrencia de procesos que contribuyan al mejoramiento de la calidad del agua y de los servicios ambientales que presta el río Atoyac a la ciudadanía poblana.

El proceso de deterioro del río Atoyac y de sus cuerpos de agua tributarios tiene como una de sus principales la realización de actividades económicas de elevado impacto ambiental, de ahí que su regulación y control sea una acción de especial trascendencia. La necesidad de contar con un programa para la regulación de las actividades económicas en la ribera del río Atoyac y los cuerpos de agua tributarios del mismo, es imperiosa. El objetivo es que cada una de las unidades económicas detectadas como de alto impacto, cuenten con un plan de vigilancia y seguimiento que resuelva en el corto y mediano plazo las causas de los impactos identificados.

#### **9.5.3. Estrategia: agricultura sustentable**

Uno de los resultados del Diagnóstico socio histórico del río Atoyac fue registrar una suerte de vocaciones agrícolas asociadas al río. Efectivamente los márgenes del río Atoyac fueron por muchos años el espacio de desarrollo de agricultura de campos inundables o drenados que implicaban una profunda y milenaria sabiduría

campesina. Con el paso del tiempo estos sistemas de agricultura fueron desmantelados y hoy sólo queda la presencia del distrito de riego 030 que es irrigado por las descargas de agua de la presa Valsequillo. A pesar de lo anterior, el Diagnóstico estableció que existe un amplio potencial de recuperación de ciertos espacios aledaños al río Atoyac para su uso agroforestal.

#### **9.5.4. Estrategia: incremento y mejora de espacios públicos en márgenes del río Atoyac**

Una de las estrategias que se han establecido a partir del Diagnóstico ha sido la de promover el incremento y mejora de la infraestructura y espacios públicos en la zona de influencia del río Atoyac que devuelvan a la ciudadanía el usufructo y goce de las áreas comunes. Los esfuerzos realizados hasta ahora se caracterizan por su desarticulación y fragmentación territorial. Es preciso que la recuperación de espacios existentes y la construcción de otros nuevos se de en el marco de definiciones territoriales claras, pero también de conceptos estéticos consensados que brinden identidad al presente Plan Rector del río, fomenten la corresponsabilidad ciudadana y fortalezcan la identidad y el orgullo poblano. Por ello, se propone la realización de obras que, considerando las necesidades de las poblaciones aledañas al río, ayuden a mejorar su calidad de vida y ofrezcan oportunidades para el desarrollo de actividades económicas complementarias.

#### **9.5.5. Estrategia: asentamientos humanos irregulares**

El cambio ilegal del uso de suelo, que ha dado origen a la formación de asentamientos humanos irregulares constituye un riesgo para la población que en ellos habita, además de ser una fuente constante de impactos negativos sobre el ambiente. Dichos impactos son de diversa naturaleza y, entre los más importantes podemos destacar la afectación a los ecosistemas, la disposición inadecuada de residuos y el vertido de aguas negras sin tratamiento alguno a los cuerpos de agua receptores o las barrancas, mismas que en varios casos aportan aguas al caudal del río Atoyac. La prioridad del gobierno municipal se concentrará en la prevención de estos asentamientos mediante el empleo de una batería de instrumentos y acciones tendientes a la minimización de los estímulos perversos que permiten su creación.

#### **9.5.6. Estrategia: gestión de barrancas**

Las barrancas ubicadas en el Municipio no han tenido el suficiente foco de atención de las autoridades. Esto ha ocasionado que en ellas tengan lugar procesos de poblamiento irregular, procesos erosivos, de descargas de aguas residuales, así como de disposición inadecuada de residuos sólidos que han afectado no solamente la seguridad de sus habitantes, sino a la salud pública y la calidad de los ecosistemas. Esta situación debe ser revertida.

El sistema de barrancas del Municipio de Puebla está integrado por 11 barrancas, localizadas dentro de los límites de Puebla y 14 ubicadas en los municipios limítrofes para un total de 25 unidades. Una parte de estas barrancas se conecta directamente con el río Atoyac o con afluentes del mismo (río San Francisco y otros); las demás lo hacen con otras barrancas, por lo que indirectamente también lo hacen con estos cuerpos de agua. Las más importantes por su aporte de descargas de aguas residuales son la Barranca Honda y Barranca del Conde. La mayor parte de las descargas de estas dos barrancas son generadas por las industrias y por la planta de tratamiento de Barranca del Conde. Las barrancas constituyen por lo tanto un importante sitio de depósito de residuos sólidos y aguas residuales que debe ser atendido de manera urgente.

#### **9.5.7. Estrategia: cambio climático**

El Plan de Acción Climática del Municipio de Puebla (PACMUN) data del año 2013. En su estructura no aparecen ni el río Atoyac ni la presa Valsequillo como elementos importantes de la política local de cambio climático. Es preciso que este plan se actualice a fin de que la autoridad municipal cuente con los elementos que le permitan actuar correctamente en la dirección de la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en las márgenes del río, así como en las inmediaciones de la presa Valsequillo. A través de esta estrategia es posible establecer acciones de adaptación climática que propicien la reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos negativos del cambio climático.



La actualización del PACMUN implica necesariamente su evaluación previa. Dicho instrumento no ha sido evaluado hasta el momento, por lo que es muy difícil saber si su aplicación ha dado los resultados esperados y, en caso negativo, identificar las causas de este incumplimiento. La evaluación del PACMUN es imperativa si se desea que su actualización resulte en los beneficios esperados por la sociedad poblana.

La efectiva ejecución de la política municipal de cambio climático contenida en el PACMUN depende, en buena medida, de la existencia de una unidad técnico administrativa responsable dentro de la SDUS. Su inexistencia hoy en día favorece la dilución de las responsabilidades.

#### **9.6.Eje rector: transversalidad y sustentabilidad para la eficiente coordinación**

La solución de los problemas públicos, como lo es el enorme reto que representa el saneamiento del río Atoyac, no pueden ser abordados desde la perspectiva de la participación de una sola institución y tampoco desde una óptica meramente sectorial. La diversidad de las causas que han dado origen al proceso de deterioro del río Atoyac, así como la complejidad de las relaciones que, entre éstas y los actores sociales relevantes, implica necesariamente la adopción de un enfoque transversal en el diseño y ejecución de la política pública. Únicamente mediante el compromiso y la actuación coordinada de las partes involucradas se podrá avanzar de manera eficaz en el mejoramiento de la calidad del agua del Atoyac, el aseguramiento de la prestación de sus servicios ambientales y la elevación de la calidad de vida de los habitantes del Municipio y, especialmente de aquellos que habitan en la ribera del río y su zona de influencia.

Este eje rector se integra de dos estrategias. La primera de ellas tiene que ver con la coordinación gubernamental y la segunda con la extensión de la política para el rescate del Atoyac más allá de los límites políticos del Municipio de Puebla. La coordinación gubernamental posee un valor estratégico y, es precisamente una de las razones de mayor peso por las cuales no ha sido posible avanzar de manera sustantiva en la solución del problema del deterioro progresivo del río Atoyac.

Por otro lado, es preciso que la estrategia contenida en el presente Plan Rector sea asumida, con el mismo nivel de compromiso con el que lo está haciendo el gobierno municipal de la ciudad de Puebla por otros actores gubernamentales. Dicha problemática jamás podrá ser resuelta de manera contundente sin la participación coordinada, bajo un enfoque de cuenca hidrológica, de las autoridades y actores sociales de otras demarcaciones municipales, el gobierno del estado y el de la federación.

##### **9.6.1. Estrategia: coordinación gubernamental**

El Diagnóstico formulado por el Consejo Técnico del Comité ¡Vive Atoyac!, que sirvió de insumo principal para formulación del presente Plan Rector, identifica a la fragmentación de la actuación gubernamental y a la ausencia de mecanismos de coordinación como causas relevantes del incumplimiento de las definiciones programáticas de las autoridades en los tres órdenes de gobierno. La coordinación tanto interinstitucional como intergubernamental es un aspecto de alta importancia para lograr una gestión eficiente de acciones, recursos y capacidades. Una buena coordinación entre las dependencias municipales, estatales y federales facilitará la obtención de resultados y el logro de las metas establecidas. La estrategia pretende contribuir a la solución de este problema mediante la creación de espacios de coordinación que facilitarán el intercambio de información, la celebración de acuerdos y las sinergias institucionales entre dependencias participantes del Plan Rector y pertenecientes a diferentes órdenes de gobierno. Esta estrategia reviste un valor crucial. De su adecuada implementación dependerá, en buena medida, el buen éxito en el cumplimiento de los propósitos del Plan Rector.

##### **9.6.2. Estrategia: metropolización de la política de la gestión del agua**

La solución de la problemática socio ambiental del río Atoyac no ocurrirá con la sola participación de las autoridades municipales, estatales y federales confinadas a los límites del territorio municipal de Puebla. Es, por lo tanto, condición ineludible para el éxito de la política pública alcanzar el compromiso y participación proactiva del gobierno del estado de Tlaxcala y sus municipios, así como de los municipios poblanos que se ubican dentro de los límites de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala. La conformación de un plan metropolitano para la restauración ambiental del Atoyac, con visión de cuenca, apuntalado con acuerdos vinculantes y estructuras regionales de coordinación son condición ineludible.

Tabla 9 Síntesis de acciones de acuerdo con estrategia y eje rector

EJE RECTOR	ESTRATEGIA	ACCIÓN	
I. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO SUFICIENTE Y FUNCIONAL	1. Drenaje y alcantarillado adecuado y suficiente	1. Rehabilitación y ampliación del sistema de colectores del Municipio	
	2. Tratamiento eficiente de aguas residuales	2. Inventario de descargas industriales y municipales	
		3. Infraestructura y funcional	3. Rehabilitación de las macro-plantas de tratamiento existentes 4. Construcción de plantas de tratamiento municipales
II. DESARROLLO ECONÓMICO SUSTENTABLE	4. Gestión integral de aguas residuales industriales	5. Inventario de las plantas de tratamiento municipales y su estado de operación	
		6. Construcción de plantas de tratamiento en la cuenca propia de la presa Valsequillo	
III. GOBERNANZA AMBIENTAL Y COMPROMISO CIUDADANO	3. Rehabilitación de obra hidráulica y fluvial	7. Sistemas semi-centralizados y descentralizados de tratamiento	
	5. Relocalización de empresas	8. Inventario y rehabilitación de infraestructura fluvial existente	
		9. Rehabilitación de infraestructura fluvial que afecta los cuerpos de agua	
	6. Participación ciudadana proactiva y propositiva a través de la transparencia y rendición de cuentas	10. Programa para la protección del ciclo del agua en entornos urbanos	
		11. Creación y seguimiento del sistema de vigilancia, inspección y control	
		12. Inventario de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales	
	7. Uso eficiente del agua	13. Gestión de aguas residuales de diferentes giros industriales	
		14. Reducción de aguas residuales	
	8. Comunicación social	15. Programa de reubicación de empresas altamente contaminantes	
		16. Diseño e impartición de curso de capacitación a Organizaciones de la Sociedad Civil para su participación en planes y proyectos relacionados con el Plan Rector.	
			17. Programa de apoyos económicos para la realización de acciones ciudadanas
			18. Coordinación para la conformación de comités ciudadanos para la evaluación de la política pública municipal
			19. Consolidación del observatorio ciudadano del río Atoyac
			20. Programa de uso eficiente del agua en casas habitación
			21. Programa de acopio y uso de agua de lluvia en espacios públicos y privados
22. Revisión de la estructura tarifaria por el servicio de agua potable			
		23. Publicación del Diagnóstico y del Plan Rector para el saneamiento del Atoyac y Premio municipal ¡Vive Atoyac!	
		24. Desarrollo de la imagen institucional del Plan Rector	
			25. Diseño y operación de un programa integral y coordinado de comunicación social sobre calidad del agua en el río.

EJE RECTOR	ESTRATEGIA	ACCIÓN
	9. Salud ambiental en población de riesgo	26. Diseño de indicadores de salud ambiental y programa especial de comunicación entre la población en riesgo. 27. Diseño y operación del programa de atención a riesgos sanitarios 28. Programa de prevención de riesgos ambientales. 29. Creación del Centro de educación y capacitación ambiental del río Atoyac 30. Publicación y difusión de los costos sociales y económicos de no sanear el río Atoyac.
	10. Educación ambiental	31. Formalización de la existencia legal del comité ¡Vive Atoyac! 32. Seguimiento del Plan Rector bajo metodología GIZ (Capacity WORKS) 33. Estudio para la evaluación de capacidades institucionales para la gestión integral del agua 34. Programa para el fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión integral del agua 35. Actualización del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (COREMUN)
IV. GOBERNABILIDAD AMBIENTAL TRANSPARENTE Y EFICIENTE	11. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales	36. Reglamento municipal para las descargas al alcantarillado 37. Diseño y operación del programa de eficiencia en el consumo de agua en edificios públicos 38. Actualización del Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla 39. Programa de financiamiento 40. Creación de la Dirección de Planeación y Gestión del Agua del Municipio del Pueblo 41. Cooperación técnica e internacionalización para el seguimiento del Plan Rector 42. Estrategia tripartita (federación, estado y municipio) para la procuración de financiamiento para el diseño y ejecución de obras hidráulicas de alto impacto 43. Fortalecimiento del acervo documental del río Atoyac 44. Formación de cuadros técnicos para el monitoreo y análisis de aguas residuales 45. Programa de Seguridad Pública del río Atoyac 46. Realización de encuentros internacionales sobre saneamiento de ríos urbanos

EJE RECTOR	ESTRATEGIA	ACCIÓN
		<p>47. Diseño de un modelo de Gestión Integrada de Aguas Urbanas (GIAU) para el diseño e implementación de una política eficiente para la solución de la problemática socio ambiental del río Atoyac</p> <p>48. Reducción de la erosión hídrica en la cuenca.</p> <p>49. Aprovechamiento y reúso de aguas residuales tratadas en zonas urbanas</p> <p>50. Regulación de las fuentes de abastecimiento de agua.</p> <p>51. Disminución de las fugas de agua potable en la red municipal.</p> <p>52. Publicación del Programa Hidráulico y de Saneamiento "Puebla 500"</p> <p>53. Seguimiento y atención a las recomendaciones de la PROFEPA, vinculadas a las recomendaciones de la CNDH.</p> <p>54. Acciones en mercados municipales</p> <p>55. Control de lixiviados en el relleno sanitario municipal</p> <p>56. Cumplimiento de la descarga del rastro municipal</p> <p>57. Programa para la gestión integral de los residuos en la zona de influencia del río Atoyac</p> <p>58. Acopio y uso de agua de lluvia en espacios públicos para recarga en acuíferos</p> <p>59. Programa de re introducción de vida acuática silvestre en el Atoyac</p> <p>60. Establecimiento de viveros de plantas para reforestar márgenes del río Atoyac</p> <p>61. Programa de restauración de márgenes fluviales mediante la reforestación con especies locales y acciones de saneamiento fitosanitario.</p> <p>62. Programa de pago por servicios ambientales</p> <p>63. Construcción y equipamiento de laboratorio municipal de análisis de aguas residuales</p> <p>64. Monitoreo del río Atoyac y demás cuerpos de agua municipales</p> <p>65. Índice de contaminación del agua del río Atoyac</p> <p>66. Desarrollo de indicadores de gestión e impacto</p> <p>67. Construcción de un modelo multiparametro e interdisciplinario de análisis del río Atoyac incluyendo las disciplinas ambientales y sociales</p>

EJE RECTOR	ESTRATEGIA	ACCIÓN
V. ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA LA SUSTENTABILIDAD URBANA	13. Vinculación con el sector académico	68. Estudio de economía ambiental del río Atoyac y publicación de resultados
		69. Estudios y propuestas desde la gestión integral de cuenca hídrica y su publicación
		70. Estudios de salud ambiental y su publicación
		71. Estudio socio político para la gestión integral y sustentable del agua en el río Atoyac
		72. Estudio de percepción social del río Atoyac e identificación de acciones ciudadanas
		73. Estudio de identificación y recuperación de edificaciones con valor histórico
		74. Diplomado en formación de periodistas especializados en temas ambientales
		75. Estudio de saneamiento de los sedimentos del río Atoyac y presa Valsequillo
		76. Procuración de fondos para investigación sobre saneamiento del río Atoyac y otras acciones relacionadas
		77. Creación de una red regional de investigación interdisciplinaria sobre la gestión sustentable de la cuenca alta del río Atoyac.
		78. Revisión y actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla
		79. Plan parcial de Desarrollo Urbano Atoyac-Valsequillo
		80. Identificación y propuestas de medidas de contención correctiva y preventiva considerando atlas de riesgo y protección civil
81. Custodia de Zonas Federal con fines de preservación ambiental		
82. Programa para la regulación ambiental y energética de las actividades económicas en los márgenes del río Atoyac y los cuerpos de agua tributarios		
83. Identificación de terrenos con potencial para diferentes actividades agrícolas y proyectos piloto.		
84. Programa de agroforestería urbana en márgenes fluviales		
85. Identificación de predios y desarrollo de proyectos piloto de integración social		
86. Utilización de espacios públicos para el desarrollo de ecotecnias y la educación ambiental		
14. Desarrollo urbano sustentable		
15. Ordenamiento ecológico		
16. Agricultura sustentable		
17. Incremento y mejora de espacios públicos en márgenes del río Atoyac		

EJE RECTOR	ESTRATEGIA	ACCIÓN
VI. TRANSVERSALIDAD Y SUSTENTABILIDAD PARA LA EFICIENTE COORDINACIÓN		87. Diseño paisajístico arquitectónico de la zona de las márgenes del río Atoyac hasta su desembocadura en la presa Valsequillo.
	18. Asentamientos humanos irregulares	88. Elaboración de instrumentos para la prevención y control de asentamientos humanos irregulares
	19. Gestión de barrancas	89. Identificación y caracterización de barrancas
		90. Formulación de planes de manejo para las barrancas
	20. Cambio climático	91. Evaluación y actualización del Plan de Acción Climática del Municipio de Puebla (PACMUN)
		92. Creación de la Subdirección de cambio climático
		93. Establecimiento de la Comisión permanente para la implantación del Plan Rector
	21. Coordinación gubernamental	94. Diseño y operación del Grupo de Alto Nivel
		95. Establecimiento de la unidad de coordinación con el grupo de trabajo especial CONAGUA cuenca alta Zahuapan- Atoyac
	22. Metropólitanización de la política de la gestión del agua	96. Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación con la Comisión Estatal de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Puebla (CEASPUE)
		97. Firma del Convenio metropolitano ¡Vive Atoyac!
		98. Creación de la Comisión Ambiental Metropolitana Puebla-Tlaxcala

Con el propósito de ordenar la ejecución de las acciones contenidas en el Plan Rector se clasificaron las 98 acciones en tres categorías:

(A) Aquellas de cuya ejecución se derivarán los mayores efectos positivos en el saneamiento del río Atoyac o bien de cuya implementación dependa la articulación efectiva y eficaz de la política pública en la materia.

(B) Las que generan efectos positivos sobre la calidad ambiental del río Atoyac, pero lo hacen en menor magnitud que las clasificadas con la categoría A, sean continuación lógica de las acciones con la categoría A o que por la complejidad de su diseño y ejecución deban ser impulsadas por administraciones subsiguientes.

(C) Las de menor impacto directo en el saneamiento del río Atoyac, o bien que su implementación dependa del cumplimiento previo de las acciones clasificadas como A o B.















Prioridad	ACCIÓN	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
C	21. Programa de acopio y uso de agua de lluvia en espacios públicos y privados															
C	25. Diseño y operación de un programa integral y el río.															
C	48. Reducción de la erosión hídrica en la cuenca.															
C	59. Programa de re introducción de vida acuática silvestre en el Atoyac															
A	60. Establecimiento de viveros de plantas para reforestar márgenes del río Atoyac.															
C	73. Estudio de identificación y recuperación de edificaciones con valor histórico															
C	temas ambientales															
C	83. Identificación de terrenos con potencial para diferentes actividades agrícolas y proyectos piloto															
C	84. Programa de agroforestería urbana en márgenes fluviales															
C	86. Utilización de espacios públicos para el desarrollo de ecotecnias y la educación ambiental															

Inicio de proyecto

Permanente

Cumplimiento

En la siguiente tabla (tabla 11) se muestra la relación de cada una de las acciones emblemáticas definidas por el Comité 'Vive Atoyac' con las acciones habilitadoras y complementarias. Las acciones emblemáticas son aquellas cuyo cumplimiento evidencian los avances más significativos en el cumplimiento del Plan Rector. Por otro lado, las acciones habilitadoras son aquellas que contribuyen de manera directa al cumplimiento de la acción emblemática mientras que, las acciones complementarias son aquellas que de una manera indirecta o tangencial abonan al mismo propósito.

Tabla 11 Relación de las acciones emblemáticas, habilitadoras y complementarias del Plan Rector

Acción emblemática	Acciones habilitadoras	Acciones complementarias
<p>1. Portal informativo de la calidad del agua del río Atoyac</p>	<p>26. Diseño de indicadores de salud ambiental y programa especial de comunicación entre la población en riesgo</p> <p>65. Índice de contaminación del agua del río Atoyac</p>	<p>20. Programa de uso eficiente del agua en casas habitación</p> <p>27. Diseño y operación del programa de atención a riesgos sanitarios</p> <p>13. Gestión de aguas residuales de diferentes giros industriales</p> <p>2. Inventario de descargas industriales y municipales</p> <p>5. Inventario de las plantas de tratamiento municipales y su estado de operación</p> <p>30. Publicación de los costos sociales y económicos de no sanear</p> <p>43. Fortalecimiento del acervo documental del río Atoyac</p>
<p>2. Publicación de los costos de no sanear</p>	<p>68. Estudio de economía ambiental del río Atoyac y publicación de resultados</p>	<p>26. Diseño de indicadores de salud ambiental y programa especial de comunicación entre la población en riesgo</p> <p>27. Diseño y operación del programa de atención a riesgos sanitarios</p>
<p>3. Elaboración del padrón de usuarios industriales, comerciales y de servicios con descargas al drenaje y al río Atoyac</p>	<p>2. Inventario de descargas industriales y municipales</p> <p>5. Inventario de las plantas de tratamiento municipales y su estado de operación</p> <p>12. Inventario de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales</p>	<p>15. Programa de reubicación de empresas altamente contaminantes</p> <p>72. Estudio de percepción social del río Atoyac e identificación de acciones ciudadanas</p>
<p>4. Diálogos ciudadanos por el Atoyac</p>	<p>18. Coordinación para la conformación de comités ciudadanos para la evaluación de la política pública municipal</p> <p>16. Diseño y operación del curso de capacitación a OSC's para su participación en planes y proyectos relacionados con el Plan Rector</p>	<p>17. Programa de apoyos económicos para la realización de acciones ciudadanas</p> <p>29. Creación del Centro de educación y capacitación ambiental del río Atoyac</p> <p>29. Programa de prevención de riesgos ambientales</p> <p>71. Estudios de salud ambiental y su publicación</p> <p>73. Estudio de Percepción Social del río Atoyac e identificación de acciones ciudadanas</p>

Acción emblemática	Acciones habilitadoras	Acciones complementarias
5. Creación de la unidad de gestión del agua y saneamiento del Municipio de Puebla	33. Estudio para la evaluación de capacidades institucionales para la gestión integral del agua	75. Diplomado en formación de periodistas especializados en temas ambientales 34. Programa para el fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión integral del agua
6. Publicación del Plan Rector ¡Vive Atoyac!	24. Desarrollo de la imagen institucional del Plan Rector 32. Seguimiento del Plan Rector bajo metodología GIZ (Capacity WORKS) 38. Actualización del Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla 78. Revisión y Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 79. Plan parcial de Desarrollo Urbano Atoyac-Valsequillo 91. Evaluación y actualización del Plan de Acción Climática del Municipio de Puebla (PACMUN) 92. Creación de la Subdirección de cambio climático 93. Estudio de identificación y recuperación de edificaciones con valor histórico 82. Programa para la regulación ambiental y energética de las actividades económicas en las márgenes del río Atoyac y los cuerpos de agua tributarios. 88. Elaboración de instrumentos para la prevención y control de asentamientos humanos irregulares 87. Diseño paisajístico arquitectónico de la zona de las márgenes del río Atoyac hasta su desembocadura en la presa Valsequillo.	24. Desarrollo de la imagen institucional del Plan Rector 32. Seguimiento del Plan Rector bajo metodología GIZ (Capacity WORKS) 38. Actualización del Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla 78. Revisión y Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 79. Plan parcial de Desarrollo Urbano Atoyac-Valsequillo 91. Evaluación y actualización del Plan de Acción Climática del Municipio de Puebla (PACMUN) 92. Creación de la Subdirección de cambio climático 93. Estudio de identificación y recuperación de edificaciones con valor histórico 82. Programa para la regulación ambiental y energética de las actividades económicas en las márgenes del río Atoyac y los cuerpos de agua tributarios. 88. Elaboración de instrumentos para la prevención y control de asentamientos humanos irregulares 87. Diseño paisajístico arquitectónico de la zona de las márgenes del río Atoyac hasta su desembocadura en la presa Valsequillo.
7. Publicación del programa hidráulico y de saneamiento Puebla 500	95. Diseño y operación del Grupo de Alto Nivel 93. Establecimiento de la Comisión permanente para la implantación del Plan Rector 96. Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación con la Comisión Estatal de Agua Potable y	10. Programa para la protección de ciclo del agua en entornos urbanos 50. Regulación de las fuentes de abastecimiento de agua. 66. Desarrollo de indicadores de gestión e impacto 67. Construcción de un modelo multiparímetro e

Acción emblemática	Acciones habilitadoras	Acciones complementarias
	Saneamiento del Estado de Puebla (CEASPUE) Puebla	interdisciplinario de análisis del río Atoyac incluyendo las disciplinas ambientales y sociales 69. Estudios y propuestas desde la gestión integral de cuenca hídrica y su publicación 75. Estudio de saneamiento de los sedimentos del río Atoyac y presa Valsequillo 42. Estrategia tripartita (federación, estado y municipio) para la procuración de financiamiento para el diseño y ejecución de obras hidráulicas
8. Convenio metropolitano ¡Vive Atoyac!	98. Creación de la Comisión Ambiental Metropolitana Puebla- Tlaxcala	58. Programa para la gestión integral de los residuos en la zona de influencia del río Atoyac 72. Estudio Socio político para la gestión integral y sustentable del agua en el río Atoyac 45. Programa de Seguridad Pública del río Atoyac 46. Realización de encuentros internacionales sobre saneamiento de ríos urbanos 69. Estudios y propuestas desde la gestión integral de cuenca hídrica y su publicación 39. Programa de financiamiento 71. Estudio Socio político para la gestión integral y sustentable del agua en el río Atoyac 41. Cooperación técnica e internacionalización para el seguimiento del Plan Rector
9. Creación del Fondo ¡Vive Atoyac!	31. Formalización de la existencia legal del comité ¡Vive Atoyac!	20. Uso eficiente del agua en casa habitación 82. Programa para la regulación ambiental y energética de las actividades económicas en las márgenes del río Atoyac y los cuerpos de agua tributarios 17. Programa de apoyos económicos para la realización de acciones ciudadanas
10. Programa de incentivos y reconocimientos a empresas cumplidas en materia de descargas a la red de drenaje municipal	23. Publicación de la experiencia y prácticas exitosas del saneamiento del Atoyac y Premio municipal ¡Vive Atoyac!	11. Creación y seguimiento del sistema de vigilancia,
11. Consolidación operativa y financiera de la	34. Actualización del Código Reglamentario para el	



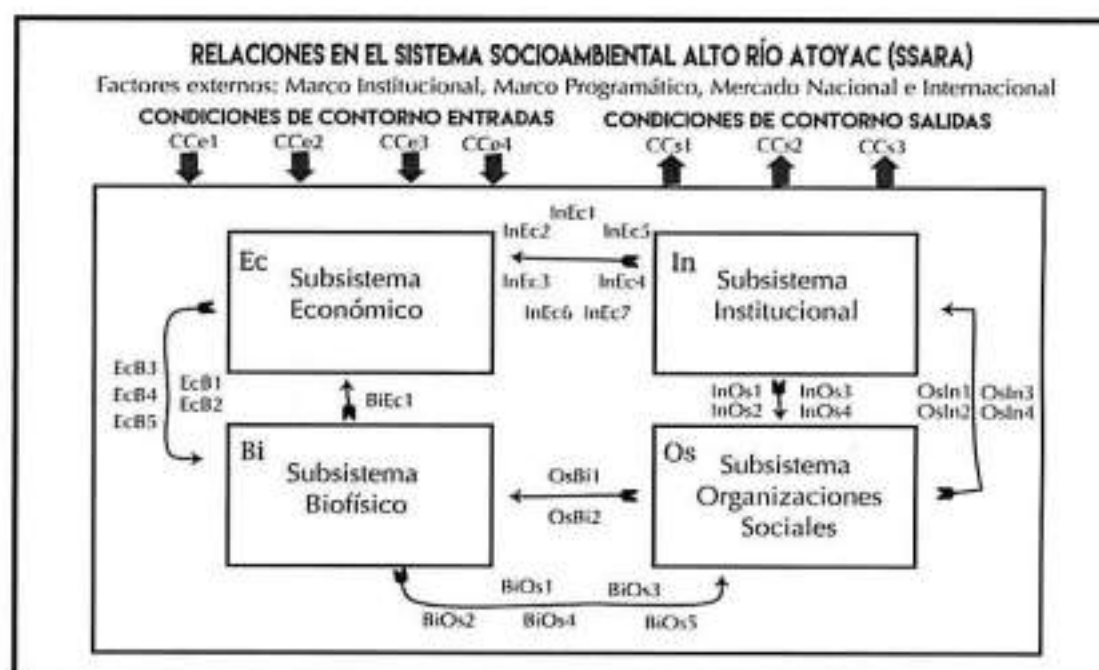
Acción emblemática	Acciones habilitadoras	Acciones complementarias
<p>unidad de gestión del agua y saneamiento del Municipio de Puebla</p>	<p>Municipio de Puebla (COREMUN)</p> <p>36. Reglamento municipal para las descargas al alcantarillado</p> <p>34. Programa para el fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión integral del agua</p>	<p>inspección y control</p> <p>13. Gestión de aguas residuales de diferentes giros industriales</p> <p>22. Revisión de la estructura tarifaria por el servicio de agua potable</p> <p>37. Diseño y operación del programa de eficiencia en el consumo de agua en edificios públicos</p> <p>63. Construcción y equipamiento de laboratorio municipal de análisis de aguas residuales</p> <p>44. Formación de cuadros técnicos para el monitoreo y análisis de aguas residuales</p> <p>58. Regulación de las fuentes de abastecimiento de agua.</p> <p>64. Monitoreo del río Atoyac y demás cuerpos de agua municipales</p> <p>67. Construcción de un modelo multiparametro e interdisciplinario de análisis del río Atoyac incluyendo las disciplinas ambientales y sociales</p>
<p>12. Cumplimiento de la meta cero descargas de aguas residuales sin tratamiento</p>	<p>3. Rehabilitación de las macro-plantas de tratamiento existentes</p> <p>4. Construcción de plantas de tratamiento municipales</p> <p>6. Construcción de plantas de tratamiento en la cuenca propia de la presa Valsequillo</p> <p>7. Sistemas semi-centralizados y descentralizados de tratamiento</p> <p>53. Seguimiento y atención a las recomendaciones de la PROFEPA, vinculadas a las recomendaciones de la CNDH.</p> <p>35. Actualización del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (COREMUN).</p> <p>36. Reglamento municipal para las descargas al alcantarillado</p>	<p>1. Rehabilitación y ampliación del sistema de colectores del Municipio</p> <p>14. Retiro de aguas residuales</p> <p>12. Inventario de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales</p> <p>21. Programa de copio y uso de agua de lluvia en espacios públicos y privados</p> <p>49. Aprovechamiento y retiro de aguas residuales tratadas en zonas urbanas</p> <p>54. Acciones en mercados municipales</p> <p>55. Control de lixiviados en los rellenos sanitarios municipales</p> <p>56. Cumplimiento de la descarga del mstro municipal</p> <p>66. Desarrollo de indicadores de gestión e impacto</p> <p>88. Elaboración de instrumentos para la prevención y control</p>

Acción emblemática	Acciones habilitadoras	Acciones complementarias
<p>13. Publicación de la experiencia y prácticas exitosas de saneamiento del Atoyac</p>	<p>23. Publicación del Diagnóstico y del Plan Rector para el saneamiento del Atoyac y Premio municipal ; Vive Atoyac!</p>	<p>de Asentamiento Humanos Irregulares</p> <p>89. Identificación y caracterización de barrancas</p> <p>21. Programa de acopio y uso de agua de lluvia en espacios públicos y privados</p> <p>82. Programa para la regulación ambiental y energética de las actividades económicas en las márgenes del río Atoyac</p> <p>16. Diseño e impartición de curso de capacitación a Organizaciones de la Sociedad Civil para su participación en planes y proyectos relacionados con el Plan Rector</p> <p>72. Estudio de Percepción Social del río Atoyac e identificación de acciones ciudadanas</p> <p>16. Diseño e impartición de curso de capacitación a Organizaciones de la Sociedad Civil para su participación en planes y proyectos relacionados con el Plan Rector.</p> <p>18. Coordinación para la conformación de comités ciudadanos para la evaluación de la política pública municipal</p>
<p>14. Introducción de vida acuática en el Atoyac y declaratoria de zonas de preservación ambiental</p>	<p>59. Programa de re introducción de vida acuática silvestre en el Atoyac</p>	<p>79. Plan parcial de desarrollo urbano Atoyac – Valsequillo.</p> <p>81. Custodia de Zonas Federales con fines de preservación ambiental</p> <p>89. Identificación y caracterización de barrancas</p>
<p>15. Reproducción de vida acuática en zonas de preservación ambiental</p>	<p>59. Programa de re introducción de vida acuática silvestre en el Atoyac</p> <p>61. Programa de restauración de márgenes fluviales mediante la reforestación con especies locales y acciones fitosanitarias</p>	<p>8. Inventario y rehabilitación de infraestructura fluvial existente</p> <p>9. Reubicación de infraestructura fluvial que afecta los cuerpos de agua</p> <p>48. Reducción de la erosión hídrica en la cuenca.</p> <p>62. Programa de pago por servicios ambientales</p> <p>66. Desarrollo de indicadores de gestión e impacto</p> <p>83. Identificación de terrenos con potencial para diferentes actividades agrícolas y proyectos piloto</p> <p>84. Programa de agroforestería urbana en márgenes fluviales</p>

## 10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN RECTOR

Es importante señalar que el diseño de la estrategia de implementación del Plan Rector se realizó a partir de las relaciones establecidas en el Diagnóstico. Esto significa que las acciones propuestas en el Plan Rector son el resultado de un trabajo de consistencia metodológica que permite atender de manera estratégica a un selecto grupo de situaciones críticas en el sistema. De esta forma, con la correcta implementación de las acciones propuestas no se estará atendiendo a la problemática del río de una manera reactiva y aleatoria, lo que sería un inadmisibles dispendio de recursos y tiempo, sino que se atenderían aquellas relaciones para frenar y revertir los procesos que han dado lugar a la crítica situación de deterioro del río Atoyac. Estas relaciones se pueden apreciar en el diagrama titulado "Relaciones en el sistema socio ambiental río Atoyac" en donde se han representado los factores y las relaciones fundamentales que sirven de base para la estrategia e implementación del Plan Rector.

**Diagrama 3 Relaciones en el sistema socioambiental alto río Atoyac**



Fuente: Elaboración original para el Diagnóstico.

Como se estableció en el Diagnóstico, el rectángulo mayor que aparece en el diagrama anterior representa las fronteras del sistema considerado, que son de dos tipos:

a) **Geográficas.** Corresponde a la cuenca alta del río Atoyac y en especial la zona que corresponde al recorrido del río a lo largo del Municipio de Puebla.

b) **Conceptuales.** Sólo se toman en cuenta las causas y efectos del deterioro del río Atoyac. Los efectos analizados son aquellos que afectan al medio biofísico y a los sujetos sociales en el área de influencia del río Atoyac.

### 10.1. Integración de relaciones en el sistema socio-ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

#### 10.1.1. Subsistemas

Para el diseño e implementación del Plan Rector se pone énfasis en las relaciones entre cuatro subsistemas:

1. Subsistema biofísico (designado en adelante como subsistema Bi)
2. Subsistema económico (designado en adelante como subsistema Ec)
3. Subsistema Institucional (designado en adelante como subsistema In)
4. Subsistema Organizaciones Sociales (designado en adelante como subsistema Os)

Para el presente Plan Rector se considera la historia del manejo de la cuenca alta del río Atoyac lo que permite comprender los cambios en el tiempo del sistema hasta la situación actual.

Los actores y procesos que se privilegian en este Plan Rector corresponden a la escala municipal.

#### 10.1.2. Factores Externos

**Marco Institucional.** Se refiere a las instituciones de orden federal que están involucradas en la política general de gestión del manejo del río.

**Marco Programático.** Se refiere a los programas nacionales y regionales que involucran a la región del río Alto Balsas y en específico a la cuenca alta del río Atoyac.

**Mercado nacional e internacional.** Se refiere a la dinámica nacional e internacional de circuitos de mercado que inciden en la cuenca alta del río Atoyac.

En el Plan Rector se debe asignar un papel relevante a las interacciones entre el sistema y lo que ha quedado fuera de la frontera del mismo. Estas interacciones son denominadas Condiciones de Contorno, en donde los flujos, a través de las fronteras determinan en gran medida la estructura y dinámica que el sistema puede adoptar.

Para el presente Plan Rector se han considerado las condiciones y flujos de contorno descritas a continuación.

#### 10.1.3. Condiciones de Contorno

##### Flujos de entrada:

- CCe1: política y programas hidráulicos nacionales y regionales
- CCe2: demanda de productos del mercado nacional e internacional
- CCe3: flujos de aguas superficiales y subterráneas
- CCe4: desarrollo inmobiliario y crecimiento metropolitano

##### Flujos de salida:

- CCs1: productos manufacturados
- CCs2: flujo de aguas contaminadas superficiales y subterráneas
- CCs3: excedente económico

Las relaciones en el esquema Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac

(SSARA), que fueron descritas con detalle en el Diagnóstico del río Atoyac, representan los procesos estructurantes más importantes del sistema y a partir de los cuales se estableció la estructura y la estrategia del Plan Rector:

10.1.4. Relaciones estructurantes del Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

**Relaciones Ec-Bi (impacto del subsistema económico sobre el subsistema biofísico)**

Ec-Bi1: descargas de aguas industriales no tratadas ni contabilizadas.

Ec-Bi2: descargas de aguas urbanas no tratadas ni contabilizadas.

Ec-Bi3: pérdida de biodiversidad en cuerpos de agua y en vegetación de galería

Ec-Bi4: pérdida de cuerpos de agua por invasión urbana

Ec-Bi5: invasión y uso de barrancas como tiraderos de basura

**Relaciones Bi-Ec (aporte del subsistema biofísico al subsistema económico).**

Bi-Ec1: extracción de agua subterránea para procesos económicos

**Relaciones Bi-Os (impacto del subsistema biofísico sobre el subsistema organizaciones sociales).**

B-Os1: afectación a la población por enfermedades infecciosas

B-Os2: afectación a la población por enfermedades cancerígenas

B-Os3: afectación a la población en sus actividades económicas

B-Os4: afectación a la población en su economía

B-Os5: extracción de agua para uso de la población

**Relaciones Os-Bi (vinculación del subsistema organizaciones sociales con el subsistema biofísico).**

Os-Bi1: monitoreo ciudadano de descarga

Os-Bi2: inventario de especies de la ribera

**Relaciones Os-In (demandas de la organizaciones sociales a las instituciones de gobierno).**

Os-In1: denuncia ante autoridades de derechos humanos

Os-In2: denuncia ante autoridades sanitarias

Os-In3: demanda de justicia ambiental y derechos al agua

Os-In4: demanda de organización ciudadana por servicio eficientes de agua

**Relaciones In-Ec (vinculaciones instituciones gobierno locales y estatales con empresas)**

In-Ec1: aplicación deficiente de legislación ambiental

In-Ec2: no aplicación de la Declaratoria del río Atoyac

In-Ec3: infraestructura de PTAR ineficiente e inoperante

In-Ec4: descoordinación entre niveles de gobierno

In-Ec5: desvinculación con el sector industrial

In-Ec6: debilidades institucionales

In-Ec7: falta de transparencia en relación con rendición de cuentas

#### **Relación de In-Os (vinculación entre instituciones y la ciudadanía)**

In-Os1: concesión de agua

In-Os2: regulación de organismos operadores de agua en juntas auxiliares

In-Os3: pago de servicio

In-Os4: falta de transparencia y rendición de cuentas

### **10.2. Consideraciones para la implementación del Plan Rector**

La situación anterior ha generado una fuerte presión sobre el recurso agua, la cual se refleja en una clara afectación sobre la calidad de vida de las poblaciones aledañas al río Atoyac, en la calidad del agua del embalse de la presa Valsequillo, y en la calidad del agua de riego del distrito de riego 030 que abastece de agua de riego a los municipios de Tecamachalco, Tlacotepec de Juárez, Tehuacán y Tepanco de López.

A lo largo del río Atoyac existen un número no determinado de descargas de aguas residuales que se agrupan en los siguientes giros: urbanos municipales, químico farmacéutico, petroquímica, textil, metalúrgica, metal mecánica, electrónica y automotriz. Estas descargas, hasta el momento, no están debidamente ubicadas ni cuantificadas en la calidad y cantidad de sus componentes por lo que existen múltiples comunidades humanas que a diario están expuestas a una mezcla altamente tóxica de estos contaminantes. El impacto de este proceso sobre la salud humana no ha sido debidamente investigado, por lo que hasta el momento se desconoce la magnitud y gravedad del daño a la población humana.

### **10.3 Implementación del Plan Rector**

Para un diseño adecuado e integrado del Plan Rector del Saneamiento del río Atoyac se parte de reconocer que la problemática actual del SSARA tiene origen en las diferentes presiones económicas y demográficas de la cuenca alta del río Atoyac, por ello se requiere en el diseño de la estrategia del Plan Rector de la consideración conjunta y sistémica de los elementos biofísicos, sociales, económicos e institucionales.

A partir de la consideración establecida en el Diagnóstico del río Atoyac de que los impactos directos más evidentes sobre el río Atoyac, es decir las descargas de aguas no tratadas, no son aquellos que mejor contribuyen a explicar la dinámica del sistema, y que los efectos de la permanencia de los procesos de deterioro del río Atoyac se explican a través de las múltiples mediaciones económicas e institucionales cuyos alcances afectan al conjunto de los procesos regionales de la cuenca, se refuerza un efecto "amplificador" que promueve que el subsistema institucional esté funcionando como "amortiguador" entre una sociedad civil cada vez más demandante de protección a su salud y a la vez como un "aislante" con el subsistema económico, el cual, "aprovecha" esta situación para continuar extrayendo valor al ecosistema fluvial sin evaluar las externalidades económicas al mismo.

### 10.3.1. Estrategia de implementación en 3 etapas

Sin duda representa todo un reto de la sociedad en su conjunto poder atender esta problemática de manera inmediata y sin retraso. Por ello, se considera factible establecer un horizonte de 14 años para la realización del presente Plan Rector. En su inicio, desarrollo y consolidación se deberán enfrentar múltiples obstáculos políticos, económicos y sociales, pero estamos convencidos de que con un gobierno y sociedad civil cada vez más responsables y participativos será posible alcanzar esta meta en el tiempo propuesto.

### 10.3.2. Estrategias y acciones prioritarias iniciales. Etapa 1: 2017 - 2018

Las estrategias y acciones prioritarias en el corto plazo son las de fortalecer la gobernabilidad ambiental del río de forma transparente y eficaz. Se trata de promover plenamente el desarrollo de capacidades institucionales en los tres órdenes de gobierno (ello implica sus atributos para la inspección y vigilancia de descargas irregulares, así como las multas y clausuras a las industrias correspondientes). Para ello, se requiere de la coordinación y fortalecimiento de las acciones y programas de los tres órdenes de gobierno de manera que implique una evaluación y rediseño del arreglo institucional para fortalecer la gobernanza de la cuenca. En este aspecto resalta la importancia fundamental de que el Plan Rector sea aprobado por el Comité ¡Vive Atoyac!, la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y el Cabildo para su publicación en el Periódico Oficial del Estado del Puebla.

Así mismo y de manera paralela se precisan en el corto plazo de una serie de estrategias y acciones para el fortalecimiento de la gestión hidráulica y medio ambientales del río Atoyac que incluye el equipamiento hidráulico ya instalado para el monitoreo de la calidad del agua en el río y promover la creación de equipamiento para el monitoreo de las descargas al río y al drenaje, así como el monitoreo de la calidad de los lodos de tratamiento.

### 10.3.3. Estrategias y acciones de seguimiento y desarrollo. Etapa 2: 2019- 2025

En las estrategias de mediano plazo se debe considerar la rehabilitación de la estructura de drenaje y alcantarillado y la de las plantas de tratamiento de agua ya existentes. Así mismo en esta etapa se deben considerar las estrategias de atención al tratamiento de aguas residuales provenientes de empresas, servicios e industrias. En esto se incluye la relocalización de empresas y programas de reúso de agua industrial. Para lo anterior es indispensable el desarrollo y aplicación de indicadores e incentivos económicos para las empresas.

En las estrategias de esta etapa se deben impulsar como complemento indisoluble las que atañen al tema de la gobernanza ambiental y compromiso ciudadano. Esto implica impulsar acciones de participación ciudadana en los temas relacionados con la transparencia y rendición de cuentas, así como de comunicación social, monitoreo, salud y educación. Estamos convencidos de que sin la activa participación ciudadana en el desarrollo del Plan Rector no será posible lograr los objetivos planteados.

### 10.3.4. Estrategias y acciones de consolidación. Etapa 3: 2026 - 2031 -

Con los aportes de las dos etapas previas, será posible avanzar a la realización de un plan de ordenamiento territorial para la sustentabilidad urbana, lo que debe avanzar en el mismo sentido del Plan Rector.

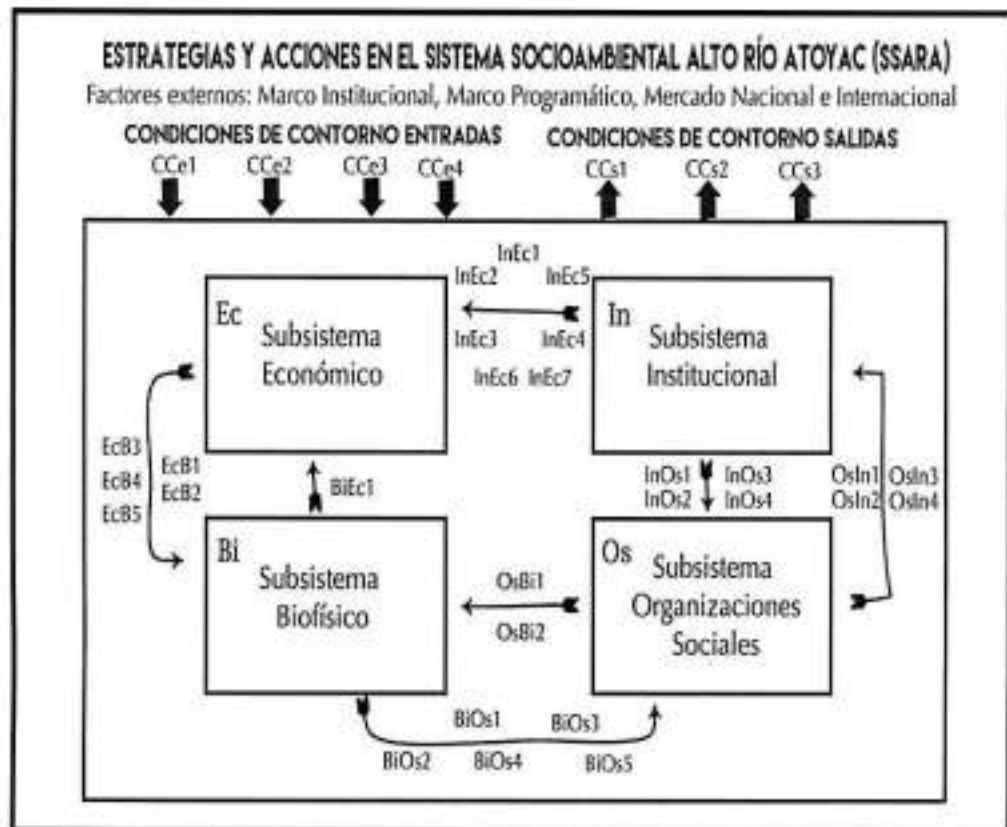
En esta etapa también se consolidan los mecanismos de coordinación gubernamental transversales para la sustentabilidad que incluyen acuerdos interestatales y firmas de convenios metropolitanos, así como el éxito de todas las acciones de las dos etapas precedentes.

Todas las estrategias y acciones se detallan en noventa y ocho fichas técnicas de acciones en el anexo del presente Plan Rector.

#### 10.4 Estrategias y acciones por subsistemas en el Plan Rector del Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac (SSARA)

A continuación, se presenta el diagrama del Sistema Socio Ambiental Alto río Atoyac al cual se le han integrado sólo algunas de las noventa y ocho acciones conducentes al saneamiento del río Atoyac y que corresponden de manera directa a las relaciones establecidas en el Diagnóstico.

Diagrama 4 Estrategias y acciones en el Sistema Socioambiental Alto río Atoyac



Fuente: Elaboración propia para el Diagnóstico.

#### Relaciones Ec-Bi: (impacto del subsistema económico sobre el subsistema biofísico)

Ec-Bi1: Monitoreo de la calidad del agua

Ec-Bi2: Tratamiento de aguas residuales eficaz y eficiente

Ec-Bi3: Ordenamiento Ecológico para la sustentabilidad urbana

Ec-Bi4: Rehabilitación de obra hidráulica y fluvial

Ec-Bi5: Gestión de barrancas

#### Relaciones Bi-Ec (aporte del subsistema biofísico al subsistema económico).

Bi-Ec1: auditoría ambiental en empresas.



**Relaciones Bi-Os: (Impacto del subsistema biofísico sobre el subsistema Organizaciones Sociales).**

B-Os1: Diseño y operación de programas de atención a riesgos sanitarios

Bi-Os2: Diseño y estudios de salud ambiental

Bi-Os3: Diseño y operación de apoyo económico a la población afectada

Bi-Os4: Estudios y propuestas desde la economía ambiental

Bi-Os5: Fortalecimiento de las capacidades de inspección y vigilancia de agua de pozos

**Relaciones Os-Bi: (vinculación del subsistema organizaciones sociales con el subsistema biofísico).**

Os-Bi1 Participación ciudadana proactiva y propositiva

Os-Bi2 Diseño y operación de programas de educación ambiental

**Relaciones Os-In: (demandas de la sociedad organizada a las instituciones de gobierno).**

Os-In1: Transparencia y rendición de cuentas

Os-In2: Diseño de indicadores de riesgos sanitarios.

Os-In3: Participación en la evaluación de la política pública

Os-In4: Uso eficiente del agua

**Relaciones In-Ec: (vinculaciones instituciones de gobiernos locales y estatales con empresas)**

In-Ec1: Actualización del marco regulatorio

In-Ec2: Fortalecimiento de las capacidades institucionales

In-Ec3: Rehabilitación de la infraestructura de tratamiento existente

In-Ec4: Establecimiento del Plan Rector del Municipio de Puebla

In-Ec5: Diseño y operación de incentivos para empresas

In-Ec6: Evaluación de capacidades institucionales para la gestión del agua

In-Ec7: Diseño y funcionamiento de sistemas de indicadores

**Relación de In-Os: (vinculación entre instituciones y la ciudadanía)**

In-Os1: Actualización del monitoreo y del inventario de descargas a la red de drenaje municipal

In-Os2: Creación de la Dirección de Planeación y Gestión del Agua municipal

In-Os3: Participación de la ciudadanía en el diseño del instrumento de rendición de cuentas

In-Os4: Fortalecimiento de las capacidades para la inspección y vigilancia

### 10.5 Estructura de operación

La estructura de operación del Plan Rector estará a cargo del Comité ¡Vive Atoyac! que tiene como propósito fundamental el de alcanzar los objetivos y las acciones acordados en el Plan Rector, los involucrados deben procurar aclarar todo lo relacionado con sus roles y la distribución de tareas de coordinación. Para ello tiene gran importancia, tanto la selección de los actores involucrados como la estructuración de las relaciones con personas y organizaciones. La estructura de operación tiene que surgir de una cooperación eficaz, la cual no emerge por sí misma sino que hay que pensarla, diseñarla, motivarla, iniciarla, negociarla, y coordinarla. Es necesario imaginar y desarrollar formas de estructura de operación y colaboración con diferente grado de responsabilidad. La estructura de operación debe estar diseñada de tal manera que se atienda a las múltiples partes interesadas y al proceso de negociación. El enfoque de múltiples partes interesadas pretende establecer como objetivo central la construcción de procesos de concertación y coordinación. En la implementación de este enfoque, los actores sociales son considerados desde distintos puntos de vista respecto de sus intereses específicos, sus relaciones complementarias, sus tensiones y conflictos presentes y latentes, entre otros. Esta situación plantea un escenario de alta complejidad al ser planeado y ejecutado por varios actores en un entorno volátil y de altos procesos contingentes. Los procesos de comunicación en estas circunstancias se vuelven difíciles y por ello es indispensable partir de un solo Plan Rector ampliamente discutido y negociado entre los actores, lo cual garantiza que se tomen en cuenta distintas perspectivas y que el conocimiento de los diferentes actores se integre en el proceso de negociación. Para el presente Plan Rector se propone una estructura de operación que fomente este proceso de negociación y discusión. Esto se hace especialmente importante en un contexto conflictivo tal y como lo es el caso del río Atoyac, en el cual es necesario apoyar la formación de alianzas con miras a un mismo objetivo común.

Los intereses de los actores –ligados a la meta innovadora de lograr un cambio estructural sostenible y sustentable– hacen que sea necesario negociar con ellos la concepción, la conducción y el seguimiento de los resultados desde el inicio del Plan Rector. Para ello la planeación y ejecución del Plan Rector debe tener en cuenta las distintas perspectivas e intereses de los actores involucrados. Además, se debe tener claro y ser conscientes de que, el discurso específico de la cooperación para el desarrollo del Plan Rector alterará o modificará en alguna medida, los objetivos específicos de los actores involucrados. Los emprendimientos conjuntos se deben basar en estos límites, pero también sobre las posibilidades presentes en cada actor de lograr un cambio.

A fin de lograr una sinergia positiva en los potenciales y la dinámica de cambio de los actores, el Plan Rector debe crear estructura de operación a través de la generación de un espacio para el diálogo y la negociación permanente. En este espacio los actores deben lograr reconocer los distintos discursos y tratar con ellos los temas que estimen importantes. En estos discursos se reflejan sus conocimientos sobre la problemática del río Atoyac y su disposición para el cambio, sus orientaciones culturales, las normas imperantes, sus preferencias y las relaciones de poder. No se debe olvidar que estos discursos son indisolubles a su identidad y sirven a la vez para la demarcación de límites con respecto a otros actores. Así mismo se debe tener presente que la realización del Plan Rector llevará consigo una alteración de los roles, de las relaciones entre los actores involucrados, y un desplazamiento del poder político, económico, social y de género. El Plan Rector intervendrá en estructuras y procesos sociales existentes, modificando a los distintos actores, su acceso a los recursos y las relaciones entre ellos, así como los vínculos sociales, las orientaciones culturales y las instituciones que determinan su comportamiento. En consecuencia, el conocimiento profundo de los actores, sus intereses, objetivos y relaciones es indispensable para la planificación y conducción del Plan Rector.

La estructura de organización debe también impedir que el Plan Rector sirva a los intereses particulares de actores individuales o llegue incluso a agudizar conflictos violentos. La gestión permanente y vigilante del Comité ¡Vive Atoyac! exige una gestión sensible a los conflictos. Es esencial dilucidar si los proyectos o acciones del Plan Rector sirvan para remediar una situación de conflicto y no para polarizar los ánimos.

La estructura de operación del Comité ¡Vive Atoyac! se plantea como una red política. El concepto de red política tiene como objetivo unir a individuos e instituciones de distintos sectores y áreas en un proceso de negociación dirigido a solucionar problemas compartidos. Dependen los unos de los otros, pero funcionan de forma autónoma. La autonomía de los actores significa que pueden abogar por sus intereses a través del poder, la

influencia y las alianzas en el proceso político de negociación. De esta estructura horizontal básica de la red política deriva el mecanismo fundamental de conducción: la negociación. El proceso de negociación al interior del Comité ¡Vive Atoyac! debe promover una mayor disposición a asumir responsabilidad, lo cual resulta fundamental para la implementación del Plan Rector. La estructura de operación del Comité ¡Vive Atoyac!, al funcionar como una red política se constituye en una respuesta apropiada para fortalecer la participación de distintos actores y reducir las deficiencias de la democracia. Hoy en día este tipo de asociaciones en red, juegan un nuevo papel conductor en el proceso de gobernabilidad. En efecto, este nuevo papel constituye desde este punto de vista, un aporte importante al fomento de una actuación gubernamental democrática. Aparte de los efectos positivos de democratización, las redes políticas tienen la capacidad de reflejar apropiadamente las problemáticas complejas a través de la participación de los actores, y de incidir sobre ellas. Las redes encarnan la nueva realidad de un sistema político pluralista, en el que las organizaciones estatales compiten con los actores no estatales, creando además interdependencias. Las redes políticas cumplen una amplia gama de funciones:

- Facilitan la negociación y definición de reglas y estándares.
- Congregan en torno a una misma mesa a actores de distintos sectores con diversas perspectivas e intereses.
- Fomentan un sistema de pesos y contrapesos entre los actores y la gobernanza democrática.
- Representan un espacio en el que los actores pueden negociar y desarrollar por sí mismos nuevas reglas, normas y políticas.
- Sirven de mecanismos innovadores de implementación para convenios y acuerdos entre los estados.

#### **10.6 Cooperación, coordinación y confianza: claves del éxito de la gestión del Plan Rector**

El presente capítulo fue elaborado tomando como referencia el modelo para la gestión de proyectos de la GIZ denominada: "Capacity WORKS: El modelo de gestión para el desarrollo sostenible" (GIZ, 2015).

El concepto de actor social es clave para el proceso de gestión del Plan Rector de la cuenca Alta del río Atoyac. Los actores sociales forman sistemas complejos y dinámicos de relaciones e interdependencias. Actúan según los papeles que les fueron asignados formal o no formalmente y de acuerdo a las expectativas planteadas, a sus posibilidades de influencia y a sus recursos. Para el caso del Plan Rector, existe la presencia de actores involucrados que asumen tanto actitudes de aprobación o confianza como de rechazo.

Es importante tener presente que las relaciones, así como el poder, la influencia y las orientaciones culturales de los actores involucrados con el río Atoyac van cambiando a lo largo del tiempo. Otra particularidad identificada consiste en que los actores crean una realidad a conveniencia de sus intereses: inventan un mundo de instrumentos, relaciones, convenios o contratos, licitaciones, etc., que les son propicios y/o admiran o desdeñan los acontecimientos y los intereses de otros actores. Sus estrategias de acción se ven determinadas no sólo por las orientaciones culturales y los conocimientos de que disponen, sino también por la manera en que experimentan e interpretan las relaciones con los demás actores, y por la influencia de las condiciones de contorno de actores externos lo que puede acotar las posibilidades de ejercer influencia sobre el diseño del Plan Rector.

Compartimos la opinión de que sólo es posible comprender esta gran complejidad de relaciones de actores por medio de la comunicación personal y de un intercambio continuo de ideas en el plano de la interculturalidad.

Durante la construcción de la posición y caracterización de los actores clave frente al objetivo de cambio, se plantean ante todo las siguientes preguntas:

- ¿Qué intereses tienen los actores clave frente al tema del saneamiento del río Atoyac y al objetivo, visión y misión del Plan Rector?

•¿Cómo coinciden estos intereses con el objetivo del Comité ¡Vive Atoyac!?

•¿Qué posibles efectos tiene la percepción de los intereses de los actores particulares sobre el objetivo general del Comité ¡Vive Atoyac!?

•¿Cuáles son las opciones estratégicas que se deberían desarrollar con miras a ampliar los espacios de diálogo y negociación, a fin de ganar el máximo apoyo de la mayor parte de los actores o reducir los obstáculos?

•¿Cómo debe concebirse el proceso de negociación para que los actores clave tomen parte en forma eficaz?

### 10.7 Actores sociales del río Atoyac

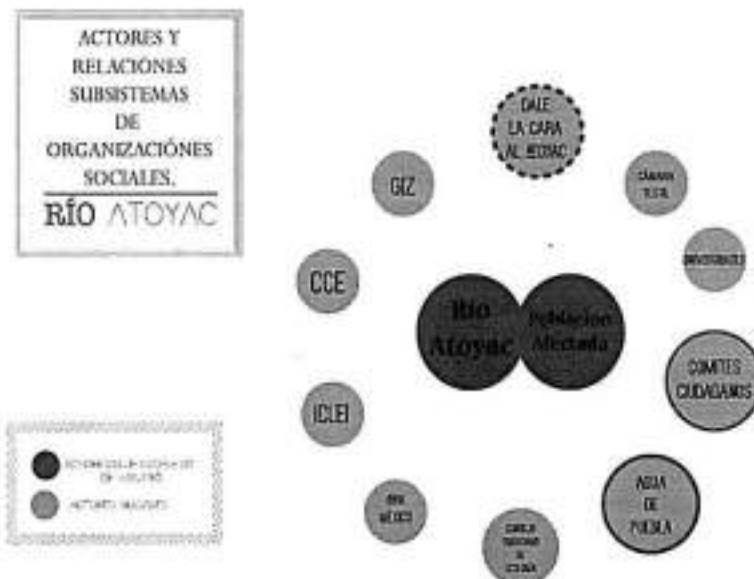
Un mapa de actores sociales identifica a los actores importantes y sus vinculaciones, y representa este panorama en forma gráfica. Esta representación gráfica nos proporciona una visión de conjunto del campo de actores y permite formular las primeras consideraciones e hipótesis respecto del diferente grado de influencia de los actores sobre el tema y el objetivo de cambio del proyecto o programa, así como respecto de los vínculos y las interdependencias entre ellos.

El mapa nos permite visualizar una primera aproximación sobre las alianzas o las relaciones problemáticas. La discusión basada en dicho mapa puede ayudar a plantear opciones estratégicas o hipótesis específicas de los diferentes actores. Por regla general, el mapa de actores también revela vacíos de información y déficits de participación (espacios en blanco). Señala cuáles son los actores y los vínculos entre actores sobre los que sabemos muy poco o nada y por lo tanto requieren información adicional, y pone de manifiesto cuáles son los actores que debemos involucrar necesariamente en el proyecto o programa. El mapa de actores también corrige las suposiciones apresuradas sobre actores individuales y aclara el entramado de relaciones.

#### 10.7.1. Actores clave del subsistema organizaciones sociales

Como se muestra en el diagrama siguiente, para el caso del río Atoyac, a partir del Diagnóstico realizado fue posible distinguir los siguientes actores del subsistema organizaciones sociales: como "actores clave" se identificaron a la organización ciudadana: Dale la Cara al Atoyac A.C., a los Comités ciudadanos en las juntas auxiliares y a la empresa concesionaria Agua de Puebla.

Diagrama 5 Actores y relaciones del subsistema Organizaciones Sociales

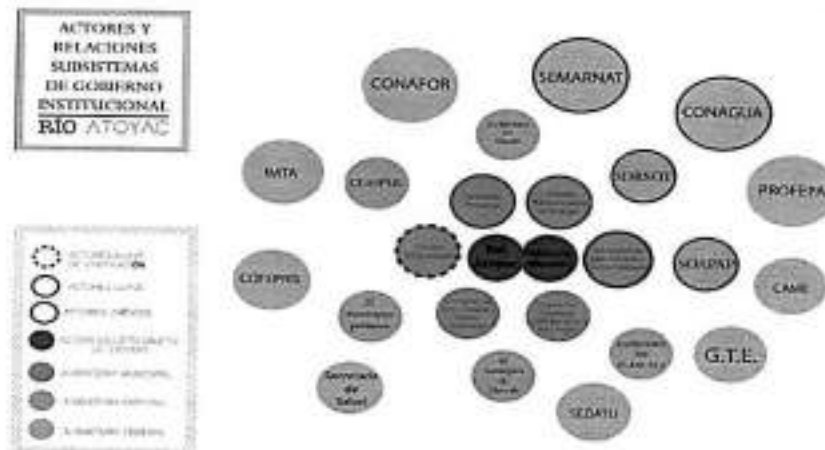


Fuente: elaboración propia

### 10.7.2. Actores clave del subsistema institucional

Para el caso del subsistema institucional se identificaron los siguientes actores clave: Grupo de trabajo especializado Cuenca Alta Río Atoyac de la Comisión Nacional del Agua, el Comité ¡Vive Atoyac!, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad, la Secretaría de Desarrollo Rural Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial, la Comisión Nacional de Agua, el Sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Diagrama 6 Actores y relaciones de los subsistemas de gobierno institucional**



Fuente: Elaboración propia.

### 10.7.3. La construcción de relaciones entre actores

Es importante señalar que como parte del proceso de desarrollo del Plan Rector es necesario precisar las relaciones que se establecen entre los actores. Para ello como parte del desarrollo del Plan Rector se propone: construir un diseño de red de cooperaciones positivas en donde se tomen en cuenta los siguientes elementos:

- Individualidad

Todos los actores de la cooperación aportan algo que resulta de valor para los demás, pero se mantienen independientes.

- Importancia de la cooperación

La relación de cooperación es importante para los actores involucrados.

- Interdependencia

Las contrapartes de la cooperación se complementan entre sí y se necesitan mutuamente; nadie puede alcanzar por sí solo lo que todos pueden lograr en conjunto.

- Inversiones

Las contrapartes involucradas movilizan recursos de acuerdo con sus posibilidades y demuestran con ello su interés en la cooperación.

- Comunicación

Las contrapartes de la cooperación se informan mutuamente y aprovechan las posibilidades de intercambio. Las tensiones y conflictos se tratan tempranamente.

- Integración

Las contrapartes de la cooperación equiparan sus asimetrías de información y participación.

- Aprendizaje

Se hace una periódica evaluación de las experiencias y los éxitos comunes se presentan en forma visible.

- Institucionalización

La relación de cooperación se fortalece con un mínimo acordado de reglas útiles.

- Integridad

Las contrapartes de la cooperación actúan éticamente, se informan unas a otras con transparencia y profundizan así la confianza recíproca.

#### **10.8 Aprendizaje e innovación para la mejora en la implementación y actualización del Plan Rector**

Al tratarse de un instrumento programático de carácter estratégico, con un horizonte de vigencia de más de 10 años el Plan Rector requiere de una ardua labor para la construcción de las capacidades que hagan posible su ejecución y mejora continua. En esta tarea deben estar involucrados los diferentes actores relacionados con su cumplimiento. Siendo el Comité ¡Vive Atoyac! el organismo en el que participan las representaciones más conspicuas de los tres órdenes de gobierno, la sociedad y el sector productivo le corresponde el papel de ser el ente conductor de la política pública para el saneamiento del río Atoyac y, consecuentemente, del cumplimiento de lo establecido por el Plan Rector. De manera paralela también deben construirse capacidades al interior de las distintas dependencias de la administración pública municipal, de tal forma que estén en condiciones de cumplir con sus responsabilidades de acuerdo con los dictados del Comité ¡Vive Atoyac!, relacionados con lo establecido por el Plan Rector. La construcción de estas capacidades institucionales ha sido identificada por el Diagnóstico realizado por el Consejo Técnico y plasmadas como eje estratégico y estrategias. Tal es el caso del eje rector de Gobernabilidad Ambiental Transparente y Eficiente y sus estrategias asociadas: Desarrollo y Fortalecimiento de Capacidades Institucionales; Gestión Hidráulica y Medio Ambiental y Vinculación con el Sector Académico que en conjunto agrupan más de cuarenta acciones puntuales del Plan Rector.

Para que estas acciones y el resto de ellas sean correctamente aplicadas y se obtengan los resultados esperados, es preciso someter al Plan Rector y a quienes participan en su implementación a un proceso continuo de aprendizaje e innovación. Este proceso se derivará de la correcta evaluación y ponderación de los errores y aciertos en el curso del proceso de implementación del Plan Rector a fin de asegurar la incorporación de iniciativas nuevas que sustituyan, complementen o enriquezcan la definición inicial del Plan Rector. Sin estos dos elementos será imposible asegurar que el Plan Rector sea un instrumento vivo, que se adapte a una realidad en constante cambio.

Para garantizar que aprendizaje e innovación sean dos constantes principales en la implantación del Plan es preciso concretar varias de las acciones identificadas en el Plan Rector, especialmente aquellas relacionadas a la generación de información objetiva y de calidad acerca del desempeño en el cumplimiento del Plan Rector. Tal es el caso del Seguimiento del Plan Rector por parte del Consejo técnico con el apoyo de la GIZ (bajo metodología GIZ Capacity WORKS); el Programa de comunicación social y portal informativo sobre calidad del agua en el río; el Monitoreo del río Atoyac y demás cuerpos de agua municipales; el Desarrollo de indicadores impacto y la construcción de modelos.

Este conjunto de acciones permitirá contar con la información suficiente y de calidad para que su actuación redunde en una crítica fundamentada, la propuesta de iniciativas pertinentes y un accionar proactivo y de resultados.

Por otro lado, sin el fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones de la sociedad civil para que su actuación redunde en una crítica fundamentada, la propuesta de iniciativas pertinentes y un accionar proactivo y de resultados es impensable alcanzar el logro de los objetivos del Plan Rector. El aprendizaje e innovación sin participación ni compromiso ciudadano quedan empobrecidos, sometidos a la visión unidireccional de las autoridades responsables. Es por ello que acciones tales como la creación del Centro de Educación y Capacitación Ambiental del río Atoyac; la identificación de actores relevantes mediante la realización de un estudio socio político para la gestión integral y sustentable del agua en el río Atoyac; el programa de capacitación a Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), para su participación en planes y proyectos; el programa de apoyos económicos para la realización de acciones ciudadanas; la participación ciudadana en la evaluación de la política pública municipal en relativa al río Atoyac; el diplomado en formación de periodistas especializados en temas ambientales y la consolidación del observatorio ciudadano del río Atoyac, contribuirán decididamente a la construcción de una verdadera gobernanza ambiental que brinde congruencia y consistencia y consenso a la política pública municipal.

Las acciones definidas como: "Estudio para la evaluación de capacidades institucionales para la gestión integral del agua" y "Programa para el fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión integral del agua" contemplan la formulación y desarrollo de programas específicos de capacitación y actualización profesional para el personal técnico y directivo de las dependencias de la administración pública local así como la formación de cuadros técnicos para el monitoreo y análisis de aguas residuales.

Por otro lado, estas capacidades técnicas deben ser ampliadas a la capacidad de análisis colectivo, la toma de decisiones sustentada en información fidedigna y la coordinación interinstitucional. Tal es el caso de las acciones denominadas como Comisión permanente para la implantación del Plan Rector; Grupo de alto nivel; Establecimiento de la unidad de coordinación con el grupo de trabajo especial CONAGUA cuenca alta Atoyac; Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación con la Comisión Estatal de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Puebla; Convenio metropolitano ¡Vive Atoyac! y Creación de la Comisión Ambiental Metropolitana Puebla Tlaxcala. Este conjunto de acciones favorecería, a diferentes niveles, la evaluación del cumplimiento de lo establecido por el Plan Rector y el análisis de las propuestas innovadoras para su mejora.

Es recomendable el fortalecimiento del Consejo Técnico del Comité ¡Vive Atoyac!, mediante el incremento en el número de especialistas de tres a seis, con perfiles profesionales complementarios a los de los especialistas ya contratados (derecho, economía y desarrollo territorial); dotándolo de un espacio y equipamiento adecuado para el cumplimiento de sus funciones. Entre éstas podemos señalar como las más importantes: el seguimiento al cumplimiento de lo establecido por el Plan Rector; el planteamiento y fundamentación de varias de las acciones contenidas por este instrumento programático; la actualización del Plan Rector; la vinculación con actores relevantes de la escena nacional e internacional y la procuración de fondos, entre otros.

Es recomendable así mismo, el fortalecimiento del Consejo Asesor mediante el incremento del número de sus miembros de uno a tres con la intención de robustecer el proceso de aprendizaje e innovación del Plan Rector en un marco de cooperación con el Consejo Técnico.

La organización de un evento de amplia convocatoria y nivel internacional sobre el saneamiento y rescate de ríos urbanos, identificada como una acción en el Plan Rector, seguramente contribuirá a la consolidación de los procesos de aprendizaje e innovación del Plan Rector. El conocimiento de las experiencias exitosas o no, en el saneamiento de ríos urbanos en México y en el extranjero dotará al Comité ¡Vive Atoyac!, a sus consejos técnico y asesor, así como a las autoridades locales, de información sumamente valiosa para la revisión actualización y enriquecimiento del Plan Rector.

En el marco del seguimiento del Plan Rector por parte del Consejo Técnico con el apoyo de la GIZ (bajo metodología GIZ Capacity WORKS), los mecanismos de participación y coordinación señalados en las acciones referidas serán periódicamente revisadas por medio de un diagnóstico organizacional con la intención de mejorar los resultados en el aprendizaje y la innovación.

Con base en los elementos considerados, el Plan Rector será actualizado con una periodicidad trienal.

## REFERENCIAS

Academia de Ingeniería de México. (s.f.) El sector agua en México: situación actual y estrategias para el desarrollo sustentable. México.

- Aquino Moreno, E. (2015). Valoración Económica de los Impactos Ambientales en la Salud por la Contaminación del Río Atoyac. Tesis de Maestría en Ciencias e Ingeniería Ambiental, UAM-A.
- Asociación Mundial para el Agua. (2009). Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas.
- Bautista, García, C. (2003). *Un proyecto de agrícola industrial en el río Atoyac: el obispo Gillow y la hacienda de Chautla, Puebla (1877- 1914)*. Rev. Tzintzun. Revista de Estudios Históricos. No. 38. Universidad San Nicolás de Hidalgo, Michoacán.
- Bonilla Fernández, M.N., Gómez, S.E., Cabrera Maldonado, C. y Sánchez Torres, R. (2013). *Calidad del agua residual no entubada vertida por dos parques industriales en la ciudad de Puebla, México*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Vol. 4, Núm. 7, julio - diciembre 2013.
- Bravo Inclán, L. A., Sánchez Chávez, J. J., Izurieta Dávila, J. L., Tomasini Ortiz, A.C. (2015). *Evaluación toxicológica del río Atoyac, Puebla, y su relación con los parámetros fisicoquímicos*. Asociación Mexicana de Ingeniería Ciencia y Gestión Ambiental, 2. Congreso Nacional AMICA. AIDIS.
- Burgos, A., Bocco, G. y Sosa, J. R. (2015). *Dimensiones Sociales en el manejo de cuencas*. Ed. UNAM - CIGA/ Fundación Río Arronte.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2016), *Ley de Aguas Nacionales*, Diario Oficial de la Federación, México, DF.
- CEASPUE. (2016). *Condiciones de la barranca Moratina*. Puebla de Zaragoza
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (2006). *El agua en México: lo que todas y todos debemos saber*. CEMDA (2006) México, DF.
- CONAGUA (2013). Programa Nacional Hídrico 2014-2018.
- CONAGUA (2016). Estadísticas del Agua en México, 2014, 2015.
- CONAGUA (2007). Estudio y Declaratoria de Clasificación de los Ríos Atoyac y Zahuapan. México.
- De Grammont, H. (2007). Las organizaciones 'campesinas' y la transición política en México (fuerzas y debilidades). Observatoire des Ameriques, núm. 18.
- Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, 23 de abril 2003.
- Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, 23 de abril 2003.
- Dourojeanni, A., Jouravlev, A., Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Serie Recursos Naturales e infraestructura no. 47, CEPAL-ECLAC, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Duval, G. y G. Hernández. (2000). "Realidad y conocimiento científico", en Del Río, Norma. (Coord.). La producción textual del discurso científico en México, UNAM, México.
- Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. CEPAL. Santiago de Chile.
- FAO.(2006). A new generation of projects in Watershed Management, Food and Agriculture Organization, Roma.
- Fundación Chile. (2017). *Desafíos del agua para la región Latinoamericana*. Fundación Chile. Santiago de Chile. Pag. 69.



GIZ (2015). Gestión de la cooperación en la práctica. Diseñar cambios sociales con Capacity WORKS. Eschborn, Alemania.

GIZ (2017a). Revisión del marco legal y normativo en materia del agua y saneamiento. Asesoría técnica estratégica para desarrollar el Plan de Acción del Comité Vive Atoyac hacia el 2031. Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ).

Gamboa, L. (1985). Los empresarios de ayer: el grupo dominante en la industria textil de Puebla: 1906 – 1929. Benemérita Universidad de Puebla.

García Cook, A. (1978). *Tlaxcala, poblamiento prehispánico*. Rev. Comunicaciones No. 15.

García, R. (1988). Deterioro ambiental y pobreza en la abundancia productiva (el caso de la Comarca Laganera). CINVESTAV/ IFIAS. México.

García, R. (1988). Modernización en el agro: ¿ventajas comparativas para quién? El caso de los cultivos comerciales del Bajío. CINVESTAV/ IFIAS/ UAM/ UNRISD. México.

García, R. (2006). Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Filosofía de la ciencia, Gedisa, España.

Giordano, S. (2006). *Tierra y comunidades indígenas de Tlaxcala a principios del siglo XVIII*. Tesis Facultad de Filosofía y Letras UNAM, México.

González J. A. (2008). Los humedales del Sureste de Tlaxcala. Agua y Agricultura en el siglo XX. Ed. Universidad Iberoamericana. México.

González, A. (2010). Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. PUEC, UNAM. México.

González, F. (2011). Identificación de estudios y proyectos del sector hídrico: Oaxaca, Puebla y Tlaxcala 2005-2011. Instituto de Ingeniería, UNAM. México.

Gutiérrez, E. (2008). Clasificación de cuerpos de aguas nacionales, ríos Atoyac y Zahuapan (Puebla-Tlaxcala). CONAGUA, México, DF.

Gutiérrez, E. (2014). Determinación de la capacidad de asimilación de contaminantes en la presa Manuel Ávila Camacho, Puebla. Tesis de doctorado, IMTA. México.

H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla. (2016). *Carta urbana, CU-UDR*. IMPLAN. Puebla de Zaragoza.

Hernández, D. (2001). Reseña de *La naturaleza del espacio* de Milton Santos. Economía, Sociedad y Territorio, III <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11101008>.

International UrbanDevelopmentAssociation. (2017). El Atoyac como factor de regeneración urbana. Reporte técnico: misión internacional del INTA en el marco del Programa: ciudades y territorios en mutación – II. Gobierno de la Ciudad de Puebla – Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

Jiménez, B. (2012). *Diagnóstico del agua en las Américas*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. Academia Mexicana de Ciencias.

Jiménez, B. Torregrosa, M. y Aboites L. (2010). *El agua en México: cauces y encanques*. CONAGUA, México.

Larenas, B. y Nelli, N. (2010). Determinación de la concentración de metales pesados en agua, suelo y cultivos regados con agua de la Presa Manuel Ávila Camacho, Colegio de Posgraduados, Puebla de Zaragoza. México.

- Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla (2012). *Ley del Agua para el Estado de Puebla*, 31 de diciembre de 2012, Periódico Oficial del Estado.
- M., Bernal Campos, A.A., González Cesar, A. y N.P. Muñoz-Sevilla (2010). Servicio Ambiental de la Presa Valsequillo para las cuencas de los Ríos del Atoyac-Zahuapan y Alesseca, Puebla, Tlaxcala, México.
- Martínez, E. (2016). Variación espacio - temporal de la calidad del agua del río Atoyac (2013 - 2014), Tesis doctorado. Puebla, México. IPN, México.
- Méndez, M. A. (1996). *Aspectos históricos y químicos de la contaminación del río Atoyac*. Departamento de Química y Biología, Universidad de las Américas, Puebla, Aleph ZERO 5.
- Méndez-García, T., (2000). Impacto del riesgo con aguas contaminadas evaluando a través de la presencia de metales pesados en suelos. UNAM, México, DF.
- Milan Valdés. (2014). *Resultados de los Estudios Geo-Ambientales en la Cuenca del Alto Atoyac, Tlaxcala, Puebla, México (2013-2014)*. 30 aniversario del CIEMAD 2º Coloquio en Celebración del Día Mundial del Medio Ambiente, México.
- Montero, R., Serrano, L., Araujo, A., Dávila, V., Ponce, J., Camacho, R., Morales, E., Méndez, A. (2006). Increased cytogenetic damage in a zone in transition from agricultural to industrial use: comprehensive analysis of the micronucleus test in peripheral blood lymphocytes. Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM y Centro Fray Julián Garcés, Derechos Humanos y Desarrollo Local A.C., Tlaxcala, México.
- Morales, J. A., Rodríguez -Tapia, L., Torres Ayala, F. (2015). *Modelo de contaminación del río Atoyac e incidencia de enfermedades en la región Puebla-Tlaxcala*. Universidad Autónoma Metropolitana UAM, AIDIS.
- Morales-Sierra, E. (2010). *Situación del agua en las cuencas de los ríos Atoyac y Santiago, Cuenca y acuífero del Alto Atoyac*. En: E. Morales-Sierra. Derecho al agua, retos y perspectivas. (págs. 39-82). México: Centro Atoyac Zahuapan y Calidad de Vida.
- Navarro, I., Flores, E. y Valladares, R. (2009). *Evaluación ambiental y epidemiológica para identificar factores de riesgo a la salud por contaminación del río Atoyac, México*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/navarro.pdf>.
- OCDE.(2013). *Making Water Reform Happen in Mexico*, OECD Publishing, [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264187894-cn>].
- Organización de las Naciones Unidas. (2002). *El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales)*, Observación general N° 15. Consejo económico y social, Comité de derechos económicos, sociales y culturales, 29º período de sesiones, E/C.12/2002/11.
- Ortiz Espejel, B. (2005). *Sistemas complejos: una propuesta para la investigación*, Rev. Atajo, Universidad Iberoamericana Campus Puebla, Puebla.
- Ortiz-Espejel, B. (2009). *Movimientos sociales y desarrollo sustentable: el caso de las experiencias del sureste mexicano*. En: Enríquez, R. (Coord.), Los rostros de la pobreza, vol. V UIA ITESO, México.
- Ortiz-Espejel, B. y Duval, G. (2008). Coords., *Sistemas complejos, medio ambiente y desarrollo*. Universidad Iberoamericana-Puebla, Colegio de Posgraduados, Campus Puebla y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de Estado de Puebla, México.
- Ortiz-Espejel, B., Duval, G., Andrade, B., Espinoza M.A. y Madrigal, S. (2011). *Sistemas complejos e investigación participativa. Consideraciones teóricas, epistemológicas y epistémicas para el estudio de las organizaciones sociales hacia la sustentabilidad*. Rev. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México.
- Palma, M. y Morales, E. (2011). *Derecho al agua Retos y perspectivas - Acceso a la justicia en la contaminación de ríos de México. El Salto Jalisco y el Atoyac Puebla*. Centro de Derechos Humanos Fray Julián de Garcés. México.

Perevochtchikova, M. (2010). *La problemática del agua: revisión de la situación actual desde una perspectiva ambiental: en los grandes problemas de México*. tomo IV, medio ambiente. José Luis Lezama y Boris Graizbord, coordinadores. El Colegio de México.

Pichardo, I. (2009). *Responsabilidades municipales en materia ambiental*. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, [S.l.], n. 49. ISSN 2448-5799. Disponible en: <http://convergencia.uaemex.mx/article/view/1277>

Prigogine, I. y I. Stengers.(1983) *La Nueva Alianza*. Alianza, Madrid.

Prigogine, I., (1985) *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden*. Tusquets, Barcelona.

ONU ( ), Recursos Hídricos. Segundo Informe de la ONU sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. New York.

Rodríguez-Espinoza P.F. Servicio ambiental de la presa Valsequillo para las cuencas de los ríos del Atoyac-Zahuapan y Alseseca, Puebla, Tlaxcala, México. IPN, Puebla de Zaragoza.

Saldaña Fabela P., Alcocer Yamanaka, V., Lerdo de Tejado Brito, A., Ma. A. Gómez Balandra (2002). *Calidad del agua en colectores de la ciudad de Puebla y la aplicación de análisis de toxicidad*. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental Cancún, México, 27 al 31 de octubre.

Saldaña, P. y Gómez Balandra, M. (2006). Caracterización de fuentes puntuales de contaminación en el río Atoyac, México. XXX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS, Punta del Este, Uruguay.

Saldaña, P., Lerdo de Tejada, A., Gómez, M.A. y López, R. (2008). *La Importancia de Incluir Análisis de Toxicidad en Descargas Industriales y Municipales que Afectan a los Cuerpos de Agua*. Memorias del Congreso ANCA, Universidad Autónoma de Morelos, pp 1-11.

Sandoval Villasana, A.M., Pulido-Flores, G., Monks, Sc., Gordillo Martínez, A.J.; Villegas Villarreal, E.C. (2009). *Evaluación fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de la degradación ambiental del río Atoyac*, México. Rev.Interciencia, Vol. 34, Núm. 12, diciembre, 2009, pp. 880-887.

Sandoval, R. (2008) El Agua Potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas. ANEAS, México D.F.

Sandoval-Villasana, A.M. (2009). Evaluación fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de la degradación ambiental del río Atoyac, México. Asociación Interciencia, Venezuela.

Sauer, C. O. (1995) [1925]. Morfología del paisaje. Bosque, J., Ortega, F. (Coord.) *Comentario de textos geográficos. Historia y crítica del pensamiento geográfico*, Oikostau, Barcelona.

Silva, G., Muñoz, O.A., De la Isla de Bauer M.L., Infante G.S. (2002). *Contaminación ambiental en la región de Atláxco: I Agua*. Terra 20: 243-251.

Toledo, V.M y B Ortiz Espejel. (2014) *México: regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Redes Temáticas/Universidad Iberoamericana, México.

Tudela, F. (1989). *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco*. El Colegio de México/ IFIAS/ UNRISD. México.

UNAM. (2014). *Esquema de saneamiento integral de la presa Manuel Ávila Camacho "Valsequillo"*, Instituto de Ingeniería, Informe Final presentado a la Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.

UNAM. (2016). *Esquema de saneamiento integral de la presa Manuel Ávila Camacho Valsequillo*. Puebla de Zaragoza.

UPAEP (2014). *Plan de gestión medioambiental*. IMPLAN, Puebla de Zaragoza.

Valencia Quintana, R., García Nieto, E., Juárez Santacruz, I., Montiel, J., González, J.L. Gómez Olivares y Sánchez-Alarcón, J. (s.f.) *Diagnóstico de la problemática ambiental generada por la exposición a contaminantes ambientales presentes en aguas superficiales, con énfasis en sus impactos en la salud*. [http://web.uaemex.mx/Red\\_Ambientales/docs/congresos/MORELOS/Extenso/QA/EC/QAC-12.pdf](http://web.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/MORELOS/Extenso/QA/EC/QAC-12.pdf)

Vega-Gleason, S. (2008). Evaluación del riesgo sanitario ambiental de las zonas aledañas al río Atoyac. CONAGUA, México DF.

World Bank (2008) *Watershed Management Approaches, Policies, and Operations: Lessons for Scaling Up*, Water sector board discussion paper series, Paper No. 11. Santos, M. (2000) *La naturaleza del espacio*. Editorial Ariel.

WRI-GEA. (1993). El proceso de evaluación rural participativa. Una Propuesta Metodológica, Cuadernos del Programa de Manejo Participativo de Recursos Naturales, Instituto de los Recursos Mundiales y el Grupo de Estudios Ambientales A. C., México.

Zermeño, S. y Galicia, G. (2016). *Mejorar la vida de los mexicanos. Reconstruimos desde las regiones*. Ed. Siglo XXI. México.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, se somete a consideración de este Honorable Cuerpo Colegiado para su aprobación el siguiente:

## DICTAMEN

**PRIMERO.** Se aprueba en lo general y en lo particular el Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, en los términos señalados en el considerando VI del presente Dictamen.

**SEGUNDO.** Se instruye a la Secretaría del Ayuntamiento realice las gestiones necesarias ante la Secretaría General de Gobierno del Estado de Puebla, para que el presente Dictamen se publique por una sola ocasión en el Periódico Oficial del Estado de Puebla.

**TERCERO.** Se solicita al C. Presidente Municipal instruya a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad, así como a todas las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Municipal las que sea aplicable a efecto de que realicen las gestiones necesarias para que en el ámbito de su competencia, ejecuten todas las acciones inherentes al cumplimiento del presente Dictamen.

Atentamente, Cuatro Veces Heroica Puebla de Zaragoza, a 3 de mayo de 2018. La Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. La Regidora Presidenta, **MYRIAM DE LOURDES ARABIAN COUTTOLENC**. El Regidor Vocal, **FÉLIX HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**. La Regidora Vocal, **YURIDIA MAGALI GARCÍA HUERTA**. El Regidor Vocal, **JESÚS RICARDO MORALES MANZO**. Vocal. Rúbricas.

Al pie un sello con el logotipo oficial del Municipio y una leyenda que dice: Gobierno Municipal. Puebla. Ciudad de Progreso. Oficina del Secretario. Municipio de Puebla. Administración 2014-2018. O/87/SAXX/OSMP/T.

El Secretario del Ayuntamiento del Municipio de Puebla, en ejercicio de las facultades que le confieren los artículos 138 fracción VII de la Ley Orgánica Municipal y 7 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría del Ayuntamiento del Municipio de Puebla. **CERTIFICA:** Que el presente Dictamen compuesto de cincuenta y nueve fojas útiles, corresponde al aprobado por el Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, por el que se aprueba el Plan Rector para el Saneamiento del Río Atoyac, mismo que obra en su original en el archivo de la Dirección Jurídica de la Secretaría del Ayuntamiento, expidiéndose la presente en la Cuatro Veces Heroica Puebla de Zaragoza a los diecisiete días del mes de mayo del año dos mil dieciocho, para los efectos legales a que haya lugar quedando registrada con el número 1783. El Secretario del Ayuntamiento. **C. JOSÉ LUIS SOBEANES REYES**. Rubrica.