

ACADEMIA JOURNALS



OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

# Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación en Puebla

ISSN 2644-0903 online

Vol. 5. No. 1, 2023

[www.academiajournals.com](http://www.academiajournals.com)

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN AUSPICIADO POR EL  
CONVENIO CONCYTEP-ACADEMIA JOURNALS



**Gobierno de Puebla**

*Hacer historia. Hacer futuro.*



Secretaría  
de Educación  
Gobierno de Puebla

**CONCYTEP**  
Consejo de Ciencia  
y Tecnología del Estado  
de Puebla

Amanda Carolina Bonilla Guzmán

**Estrategias de Diseño Urbano Sustentable para la Recuperación del Río  
Atoyac, entre Boulevard Atlixco y Prolongación Reforma Sur, Puebla.**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Directora: Dra. Norma Leticia Ramírez Rosete

Asesores: Dr. Eduardo Lugo Laguna

Mtro. Rene Osorio Quiroz

Número de Secuencia 5-1-40



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
PUEBLA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA  
LIC. URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL**



**TITULO:  
ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE  
PARA LA RECUPERACIÓN DEL RIO ATOYAC, ENTRE BOULEVARD  
ATLIXCO Y PROLONGACIÓN REFORMA SUR, PUEBLA.**

**PUEBLA, 8 DE MARZO 2022**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIATURA EN  
URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL**

**PRESENTA: AMANDA CAROLINA BONILLA GUZMÁN**

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. NORMA LETICIA RAMÍREZ ROSETE ID:100443088**

**ASESORES DE TESIS: DR. EDUARDO LUGO LAGUNA ID:100494288**

**MTRO. RENE OSORIO QUIROZ ID: 100528848**

# **ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE PARA LA RECUPERACIÓN DEL RIO ATOYAC, ENTRE BOULEVARD ATLIXCO Y PROLONGACIÓN REFORMA SUR, PUEBLA**

Por Amanda Carolina Bonilla Guzmán

Resumen:

La presente investigación se centra en la degradación urbana de una zona cerca del Río Atoyac en la ciudad de Puebla, con el objetivo de proponer estrategias de diseño urbano sustentable para contribuir a su recuperación, ya que el alto nivel de contaminación del río pone en riesgo la seguridad hídrica y la salud de los habitantes de la zona. Los objetivos específicos incluyen conocer el estado actual del río, crear espacios públicos que conecten las colonias, promover la participación ciudadana y mejorar la imagen urbana mediante áreas verdes y desarrollo sustentable.

La metodología utilizada incluye la selección de la zona de estudio, la evaluación del entorno, la investigación teórica sobre parques lineales, la recuperación de ríos urbanos, el análisis estadístico de viviendas cercanas al río, la investigación de normas técnicas, el marco legal, encuestas a los residentes para conocer sus necesidades y percepciones.

Los resultados obtenidos incluyen estrategias como la creación de un corredor ecológico en la zona federal del río, la construcción de jardines y mantenimiento de áreas verdes, la conexión de ambos lados del río con puentes peatonales, la construcción de un paseo junto al río para infraestructura no motorizada, la mejora de las orillas y la construcción de una red de drenaje pluvial eficiente. Además, se propone un diseño paisajístico-urbano, la reforestación de áreas, la implementación de mobiliario urbano y señalética. Se destaca la importancia de la participación ciudadana, con la creación de comités ambientales y la impartición de talleres de cultura ambiental.

Esta investigación contribuye a los esfuerzos para reducir la contaminación del Río Atoyac y sirve como modelo para el estudio de otras zonas del río. Se resalta la necesidad de coordinación entre los niveles de gobierno y la participación ciudadana para acelerar el proceso de recuperación.

**Agradecimientos:**

A mis padres, hermanos y amigos, por todo el apoyo que me han brindado para lograr este grado, especialmente a ti mamá gracias por enseñarme a ser una mujer poderosa y capaz, en la eternidad gracias por todo.

## Contenido

### Introducción .....1

Planteamiento del Problema.....	5
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos.....	7
Preguntas conductoras.....	8
Hipótesis:.....	8
Justificación.....	8
Delimitación temporal.....	9
Delimitación espacial .....	9
Delimitación conceptual.....	10
Metodología .....	11

### Capítulo 1. Recuperación de los ríos urbanos.....13

1.1. Recuperación de los ríos. ...	13
1.2. Diseño urbano. ....	16
1.3. Desarrollo sustentable .....	17
1.4. Espacio público .....	18
1.5. Imagen urbana .....	22
1.6. La participación ciudadana y la apropiación del espacio público .....	24
1.7 Analogías .....	26

### Capítulo 2. Legislación en materia de diseño urbano sustentable y recuperación de los ríos .....34

2.1. Normativa internacional.....	34
2.2. Normativa Federal.....	38
2.3. Normativa Estatal.....	44
2.4. Normativa municipal.....	46

### Capítulo 3. Diagnóstico.....55

3.1 Antecedentes históricos urbanos .....	55
3.2. Contaminación del Atoyac .	56
3.3 Disponibilidad hídrica .....	60
3.4. Localización .....	62
3.5. Zona de estudio .....	63
3.6. Medio físico natural .....	65
.....	67
3.7. Medio físico artificial .....	70
3.8. Deterioro de los ríos urbanos .....	74
3.9. Contaminación por descargas residuales en las colonias .....	75
3.10. Contaminación por basura inorgánica .....	76
3.11. La fauna y flora en la zona de estudio.....	77
3.12. Áreas verdes en la zona de estudio .....	78
3.13. Espacio público en la zona de estudio.....	80
3.14. Análisis específico por zona .....	81
3.15. Aplicación de encuesta .....	89
3.16. Análisis FODA .....	91

### Capítulo 4. Estrategias de diseño urbano para la recuperación de ríos urbanos.....96

4.1 Espacio público .....	96
4.2 Imagen urbana .....	102
4.3 Participación ciudadana.....	105

4.4 Representación de Estrategias en el territorio .....	108
Conclusión final .....	114

<b>Bibliografía .....</b>	<b>115</b>
---------------------------	------------

<b>Anexos .....</b>	<b>118</b>
---------------------	------------

## **Introducción**

La siguiente investigación estudia la degradación urbana de una zona cercana al Río Atoyac, un afluente contaminado de la ciudad de Puebla, para establecer una propuesta de estrategias de diseño urbano sustentable, teniendo como fin contribuir a la recuperación urbana del Río Atoyac, de tal manera que ayuden a una reestructuración entre el espacio público natural, la imagen urbana y la integración de la participación ciudadana del entorno, ya que el alto nivel de contaminación del Río impide garantizar la seguridad hídrica en Puebla y pone en riesgo la salud de más de dos millones de personas que habitan a sus alrededores (Ibarraran, 2020).

Por lo tanto, esta investigación está compuesta por un capítulo de marco teórico y cuatro capítulos más, los cuales describiremos a continuación. En el primer capítulo abordamos los conceptos clave (recuperación de los ríos, diseño urbano sustentable, espacio público, imagen urbana y participación ciudadana) para referenciar y relacionar cada uno con el objeto de investigación que se trabajara. Por otra parte, en el segundo capítulo hacemos un análisis y recopilación de normativa, referente a las temáticas de investigación en cuatro niveles: internacional, federal, estatal y municipal, dado que un marco normativo constituye una base esencial para todo tipo de proyecto, aún más si se quiere llevar a cabo de manera exitosa.

El tercer capítulo corresponde al diagnóstico, se hace el estudio urbano específico por secciones donde se analiza de manera puntual el espacio, iniciando por el entorno natural formado por las condiciones del territorio, como el clima, vientos, tipo de suelo, topografía, vegetación, además del medio artificial y construido donde estudiamos aspectos relacionados a la población, equipamiento urbano y uso de suelo, que contribuirán a la realización de un análisis FODA. Además del diseño, aplicación y resultados de una encuesta realizada que sirve para conocer la percepción del habitante en la zona de estudio.

Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan las estrategias que surgen como resultado de la investigación, estudio y aplicación de la metodología, donde se clasifican y engloban por cada tema de investigación: espacio público, imagen urbana y participación ciudadana. Estas estrategias ejemplificadas, con un análisis de normativa y temporalidad en la que se deben aplicar

cada una de ellas, para ser plasmadas en un mapa general. Para terminar, se complementa el análisis con un anexo que consta de una galería de fotografías tomadas en campo de la zona de estudio.

Es importante hablar de la recuperación de ríos urbanos y entenderlos como fuente primaria de agua, y su relación como ecosistemas fluviales con los centros de población. Sin embargo, la relación río y ciudad aun no es comprendida por la población urbana, al ser vistos como un drenaje de aguas negras y de lluvias. A pesar de esto, los parques lineales en torno a ríos urbanos son considerados un tipo de espacio verde en donde su diseño y construcción generalmente está vinculada a los valores ecológicos que lo definen.

Por lo tanto, el urbanismo y la planeación se transforman en herramientas de cohesión social, donde los parques lineales trabajan como conectores de diferentes regiones, zonas verdes, sectores o barrios y como cinturón de transmisión de la diversidad biológica urbana. No obstante, para ser considerado como tal, el parque lineal debería tener un ancho mínimo de 25 metros, estar reservado para la utilización de peatones, ciclistas y contar con una repartición espacial marcada por la vegetación (Falcon, 2007). Por el contrario, en la zona de investigación del río ante la percepción social son espacios verdes deteriorados, usualmente asociados a suciedad, insalubridad e inseguridad que debían ser devueltos a la ciudad después de recuperarlos, ya que cuentan con un potencial para valorarlos como espacio público y áreas verdes los cuales pueden ayudar a mejorar la calidad del ambiente urbano.

De esta manera, si hablamos de sostenibilidad hablaremos del desarrollo que sacia las necesidades del presente sin comprometer o provocar un desequilibrio en las futuras generaciones, garantizando la estabilidad, bienestar social, crecimiento económico y el cuidado ambiental (Informe Brundtland 1987).

Por otro lado, la imagen urbana está incorporada por distintos recursos físico-espaciales, que se vinculan estrechamente con las condiciones de su entorno, en este caso hablamos de un entorno natural que debe encontrar un equilibrio con lo construido, generando un ambiente agradable, confortable y armónico. Dentro de esta búsqueda de una mejor imagen urbana se vincula un factor determinante para el éxito de proyectos en el territorio junto con la participación ciudadana que es un criterio referente con la democracia participativa, la cual trata la relación de

la población en general, en los procesos de toma de decisiones y la colaboración personal o colectiva en política, entendida como algo de lo cual todos somos parte. Con ello se pretende un mejor manejo del territorio y de las estructuras que integran los estados, ciudades, municipios, barrios o colonias.

Para entrar en materia y antes del planteamiento del problema estudiaremos desde un contexto general el Río Atoyac, partiendo de la división de 13 Regiones hidrológicas administrativas (RHA) del país, conformadas por grupos de cuencas consideradas como unidades base para gestión de recursos hídricos, de este modo estas delimitaciones de regiones respetan la división política municipal, que facilita la integración y gestión de datos socioeconómicos (CONAGUA, 2015) (Ver mapa 1).

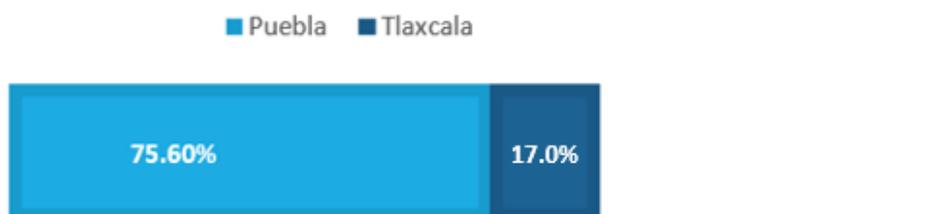


*Mapa 1. Regiones Hidrológico-administrativas de México. (CONAGUA, Atlas del Agua en Mexico, 2015)*

La región hidrológica IV Balsas (Núm. 18 parcial) tiene una superficie continental de 116,439 km<sup>2</sup>, con población de 12.04 millones de habitantes a mediados del año 2017. En ella se encuentra la subcuenca del Río Atoyac que pertenece a la cuenca del Río Balsas, la cual se localiza entre los estados de Puebla y Tlaxcala (CONAGUA, 2015). El Río Atoyac confluye con el Río Zahuapan a 10 km en dirección al norte de Puebla y es un afluente de agua propiedad nacional,

conforma un recurso indispensable, limitado y vulnerable, con importancia económica, ambiental y social.

Hay que tener en cuenta que su deterioro en las últimas décadas está asociado al acelerado proceso de urbanización que la ciudad ha tenido. La subcuenca tiene una alta demanda de agua, cuenta con una superficie de 2,189.4 km<sup>2</sup> dividida entre los 2 municipios (ver figura 1), con uso de suelo con mayor superficie agrícola (ver figura 2).



*Figura 1. Distribución Región Hidrológica Balsas, elaboración propia. (2020).*



*Figura 2. Uso de suelo región hidrológica Balsas, elaboración propia. (2020).*

La presa Valsequillo “Manuel Ávila Camacho” tiene mayor importancia en la subcuenca del Río Atoyac con la capacidad de acaparamiento de 304 millones de m<sup>3</sup>, esta acoge en su mayoría aguas de dos ríos, el Alse seca y Atoyac donde este último aporta mayor caudal, el agua de la presa es usada para riego agrícola en el distrito de riego Valsequillo 030, con un total de superficie de 33,800 hectáreas” (CONAGUA, 2015).

## **Planteamiento del problema**

Antiguamente los ríos eran símbolo de fertilidad para las civilizaciones, por ello se asentaban cerca de un afluente que posibilitara vida, sin embargo, actualmente en su estado físico de contaminación representan otra cosa muy alejada a la vida, son sinónimo de suciedad, enfermedades, contaminación y degradación ambiental. Sin duda, el mundo tiene problemas de deterioro ambiental preocupantes, que han tenido un gran impacto en todos los ecosistemas. Las actividades diversas que realiza el ser humano destruyen la capacidad natural de recuperación de los ecosistemas, la persistencia de esta contaminación ha causado alteraciones drásticas en el medio ambiente, afectando la calidad de vida la salud pública y desarrollo social de las los asentamientos urbanos, que habitan cerca de estos cuerpos de agua superficiales (Greenpeace, 2013).

El problema de la contaminación de ríos en México son la descarga de aguas industriales y habitacionales, sin un tratamiento anticipado, esto es un problema añejo que se ha agravado por el desinterés de la sociedad y la desatención gubernamental a nivel municipal, estatal y federal. El área de estudio de esta investigación se encuentra en una sección del Río Atoyac, perteneciente a la cuenca hidrológica del Balsas, una de las más contaminadas del país, esta situación ha generado una preocupación ciudadana.

En el año 2016 el Ayuntamiento de Puebla (2016-2018) tomó la decisión de crear el Comité ¡Vive Atoyac!, instancia en la que se encuentran representadas autoridades de los tres niveles de gobierno, organismos empresariales, organizaciones ciudadanas y las instituciones educativas, con una intención de conciliar un plan de estrategias para el rescate del Río Atoyac. Sin embargo, se necesita sumar estudios y fortalecer estrategias desde otros ámbitos técnicos, que ayuden a mejorar la calidad no solo del agua del río, si no que mejoren la habitabilidad de las zonas cercanas a este afluente, a través del diseño urbano (VIVEATOYAC, 2018).

Para poder estudiar este afluente, CONAGUA realizó un estudio del río donde fue necesario dividirlo en 10 secciones cada una con características propias, de las cuales destaca la zona 4 como una de las 3 con mayor densidad de población, que se encuentran expuesta a una mayor concentración y variabilidad de analitos (Ión, elemento, o compuesto) condicionalmente tóxicos. Esto nos muestra los índices de mayor peligro potencial en la zona 4 (de 52.28), seguida

por la 5 (48.93), la 2 (38.53), la 6 (37.53), la 3 (37.51) y la de menor peligrosidad es la zona I (17.85), siendo preocupante la presencia de cloruro de vinilo, benceno y mercurio, relacionado con su capacidad para moverse a diferentes compartimientos ambientales. El mercurio junto al plomo son un neurotóxico del desarrollo más potente, los cuales pueden causar efectos negativos en la función del tejido nervioso maduro y en desarrollo. Por otra parte, el benceno y el cloruro de vinilo tienen la capacidad de causar cáncer en los humanos, de este modo vivimos expuestos a estas sustancias que lentamente nos provocan daño en la salud. Esta información técnica muestra una evidente y preocupante contaminación acelerada del agua, sumada a las grandes cantidades de basura y desechos sólidos depositados a orillas de la zona de estudio.

El área de estudio de esta investigación se encuentra en una sección del Río Atoyac, perteneciente a la cuenca hidrológica del Balsas (Colonias Reforma sur, Unidad palmar, Nueva Antequera, San José del puente, Santa Cruz Buena Vista y la Providencia), pertenecientes a la zona 4 del Estudio de clasificación del Río Atoyac, Puebla-Tlaxcala, en donde existe mayor densidad poblacional expuesta a contaminación por descargas residuales, presencia de basura, inundaciones, degradación urbana a pesar de tener ambientes naturales aun con presencia de vegetación, con limitaciones en la movilidad, además el río es visto como una barrera de contaminación y no como un elemento natural que pose vida en su entorno, lo preocupante es que los habitantes de estas zonas desconocen a que nivel de contaminación están expuestos y el deterioro ambiental que generan al no accionar ante esta situación (CONAGUA, 2005) (ver imagen 1,2 y3).



*Imagen 1 y 2. Estado actual del área de estudio, elaboración propia, 2019*



*Imagen 3. Imagen satelital Área de estudio. elaboración propia. (2020).*

### **Objetivo general**

Diseñar estrategias de diseño urbano sustentable que contribuyan a recuperar el valor natural - ambiental y espacio público del Rio Atoyac, mejorando su imagen urbana para fomentar acciones de participación ciudadana, en la zona de las colonias Reforma Sur, Unidad Palmar, Nueva Antequera, San José del Puente, Santa Cruz Buena Vista y La Providencia.

### **Objetivos específicos**

- Conocer el estado actual del rio Atoyac en la zona de estudio.
- Crear un espacio de encuentro y conexión entre colonias, recuperando el espacio público además de mejorar la movilidad en la zona de estudio.
- Identificar, plantear estrategias orientadas a la recuperación del río en el tema de participación ciudadana para crear un sentido de apropiación del entorno del ciudadano y Promover actividades de educación ambiental.
- Mejorar la imagen urbana del rio, mediante el crecimiento de áreas verdes para mitigar el deterioro ambiental y fomentar el desarrollo sustentable de la zona.

### **Preguntas conductoras**

- ¿Cuál es la interacción entre colonias y el río en la zona de estudio?
- ¿Cómo es la movilidad en la zona de estudio?
- ¿Cuál es la situación actual de las áreas verdes?
- ¿Qué elementos degradan la imagen urbana?
- ¿Cómo es la percepción de la calidad de vida de las personas que viven al lado del río?
- ¿Las estrategias de intervención actuales contemplan la zona de estudio?

### **Hipótesis:**

El deterioro más la excesiva contaminación del agua del Río Atoyac y sus alrededores, con el paso del tiempo han degradado la imagen urbana, propiciando polución, inseguridad, abandono y baja calidad de habitabilidad de la zona. En ese sentido, las estrategias propuestas contribuirán a la creación de un espacio de conexión y encuentro social, rescate de espacio público, movilidad, mejoramiento de la imagen urbana, además de fomentar una cultura ambiental, que darán pauta a un modelo de intervención que busca la recuperación de espacios para la interacción con el entorno natural que contribuirán con la mejora de la calidad del agua del río.

### **Justificación:**

Em motivo de elegir la rehabilitación del Río Atoyac como este tema de investigación es por su valor ambiental puesto que desde este enfoque los ríos desarrollan una función ecológica vital para la vida del planeta, los ríos urbanos sanos proporcionan gran ambiente natural como, aguas dulces y claras, especies acuáticas, tales como peces, tortugas, etc. por el área terrestre, árboles frondosos, saludables que generan oxígeno y combaten la contaminación ambiental ocasionada por la industria y los automóviles en las ciudades. Además su fauna terrestre, proporcionan escenarios adecuados para la agricultura, garantizando cultivos en épocas de poca lluvia, ofrecen seguridad ambiental frente a sucesos tales como inundaciones, combatiendo los efectos del cambio climático.

Por la parte social los ríos urbanos constituyen una oportunidad de resiliencia urbana ante los desastres natural para la sociedad y brindando al río la oportunidad de ser una vértebra de diseño urbano que mejore las condiciones de interacción social, frente a los desafíos de cambio

climático un río urbano conforma un hábitat que brindara paisajes, espacio público natural, parques, áreas de esparcimiento para la convivencia social y nos encamina hacia un modelo de ciudad que brinde territorio capaz de construir una mejor sociedad arraigada con el valor de su territorio.

Durante las visitas de campo identificamos que la zona carece de áreas verdes y espacios públicos para la convivencia social libres de contaminación, además existen asentamientos irregulares que se han apropiado de la zona federal. Con base a la información de la Carta Urbana de Puebla, las colonias de la zona de estudio se encuentran en *densidad alta comercio y servicios* (ACS) y *muy alta comercio y servicios* (MACS), lo que representa un grave problema para un mayor número de población.

La movilidad en la zona es deficiente e insegura, además de no existir conectividad entre las colonias de ambos lados del río, ya que el afluente resulta una barrera contaminada que impide una movilidad segura y sostenible, el río refleja un aspecto negativo y contaminado degradando la imagen urbana de la zona. Por otra parte, las prácticas de recuperación de ríos y cuencas pueden ofrecer múltiples beneficios, incluidas mejoras en la calidad del agua, la biodiversidad, mejor imagen, la seguridad del suministro de agua y la reducción del riesgo de inundaciones y la contaminación.

### **Delimitación temporal**

Se desarrollarán estrategias que permitan la recuperación urbana de la zona entorno al río, mediante la reintegración de espacio público, mejora de la imagen urbana, fomentando la participación ciudadana a partir de un análisis de datos desde el año 1996, año en el cual por primera vez iniciaron los intentos de trabajos de saneamiento del río hasta las acciones que se toman en el año 2019.

### **Delimitación espacial**

El río Atoyac, así como su zona federal con un radio de influencia a partir del río de 300 metros. en la zona de las colonias: Reforma sur, Unidad palmar, Nueva Antequera, San José del Puente, Santa Cruz Buena Vista y La Providencia.

## **Delimitación conceptual**

Esta delimitación aborda los conceptos iniciales que están directamente relacionados con el diseño urbano y sustentabilidad, para la recuperación de ríos urbanos, espacio público, imagen urbana, y participación ciudadana los cuales se retoman en los objetivos y las preguntas de investigación del presente trabajo. Recoge además aquellos que surgen en el transcurso de investigación: como los parques lineales urbanos, los ríos que forman la estructura vertebral de las cuencas hidrográficas, identificado como una zona con terreno definido por las curvas de nivel del lugar que conforma un sistema de drenes naturales en sentido de un río principal, el cual desemboca en el mar o un cuerpo continental de agua sin salida al mar. Los ríos tienen una clasificación muy variada por condición de estabilidad, edad, material de las márgenes, del fondo, etc. (CONAGUA & UNAM, 1996).

La recuperación de ríos contaminados y sus ecosistemas fluviales es una necesidad de todas las ciudades que en su crecimiento han afectado su naturalidad y por consiguiente afectan la calidad de vida de los habitantes. Sin embargo, en la actualidad no existe una buena relación entre las ciudades y sus ríos, los cuales se han convertido en un drenaje al aire libre. El lado contrario son los parques lineales en las riberas de los ríos, que surgen por la necesidad de regenerar y recuperarlos por su excelente paisaje urbano natural, capaz de generar un ambiente de interacción y esparcimiento entre los ciudadanos, además de ofrecer un sinnúmero de beneficios ambientales para combatir el cambio climático y mejorar la calidad de vida de los residentes.

No obstante, para entender el desarrollo Sustentable podemos definirlo como el desarrollo que sacia las necesidades del presente sin comprometer la función de las futuras generaciones, garantizando la estabilidad y equilibrio entre el bienestar social, crecimiento económico y el cuidado ambiental. (Informe Brundtland 1987). Además, el espacio público es un factor importante de orden urbano, con su interacción con el espacio privado, expresa la forma como los pobladores utilizan y poseen ingreso a los recursos sociales y la interacción entre éstos, las instituciones, la ciudad y sus recursos naturales (Kuri, 2015).

Por otro lado, la imagen urbana está estrechamente vinculada con las cualidades del ambiente urbano, el cual se conforma primordialmente por medio de la mezcla de elementos,

critérios y distintos recursos físico-espaciales, que tienen que estar estructurados para que en grupo transmitan al observador una visión legible, armónica y con sentido. Ahora bien, uno de los temas más importantes es la participación ciudadana, entendido como un criterio referente con la democracia participativa, trata la relación de la población en general, en los procesos de toma de decisiones, la colaboración personal o colectiva en política entendida como algo de lo cual todos somos parte. Con ello se pretende un mejor manejo de las estructuras que integran los estados, ciudades, municipios, barrios o colonias.

### **Metodología**

Para alcanzar los distintos objetivos de la presente investigación se ejecutan una serie de etapas y uso de herramientas para el desarrollo del presente tema, resaltando los siguientes elementos indispensables: físicos, naturales económicos, sociales y territoriales.

- Elección de la zona de estudio mediante criterios de selección de interés.
- Evaluación de entorno áreas verdes, vialidades, imagen urbana, para valorar el estado actual de estos elementos en la zona.
- Descripción de principios teóricos y conceptuales de parques lineales para identificar elementos que ayuden a la formulación de estrategias.
- Investigación de conceptos referentes a la recuperación de ríos urbanos.
- Investigación estadística de viviendas ubicadas a orilla del río que ayudara a conocer el espacio urbano del río y la interacción que hay entre las viviendas y el.
- Investigación de normas técnicas de diseño de parques lineales, para la formulación de estrategias.
- Investigación de marco legal que ayuden a saber el estado actual normativo del río.
- Encuestas para los vecinos de las colonias en nuestra zona de estudio para conocer su percepción y necesidades.



# CAPÍTULO 1.

## RECUPERACIÓN DE LOS RÍOS URBANOS

## Capítulo 1. Recuperación de los ríos urbanos

El tema de la restauración de los ecosistemas urbanos es complejo, por lo cual los gobiernos no han logrado dar la importancia necesaria que el tema merece, tal parece que los esfuerzos son inútiles o no están enfocados en los problemas reales, por lo tanto, en este capítulo conoceremos los conceptos principales que engloban el tema de la recuperación de los ríos urbanos, el significado de cada concepto y la relación que hay entre cada uno de ellos, a continuación, se observa un esquema, de la manera en la que se estudia el tema de investigación en este capítulo (ver figura 3).



*Figura. 3. Temas de la investigación. elaboración propia. (2020).*

### 1.1. Recuperación de los ríos.

Los ríos son una parte fundamental de los ecosistemas urbanos, pese a esto han sufrido una intensa degradación en el espacio urbano, limitando los servicios que estos proveen de forma natural a los ciudadanos y convirtiéndose en basureros siendo este uno de los principales impactos ambientales consecuencia de la urbanización.

Para entender este tema retomaremos la definición de “recuperar” de la real academia española que menciona, retomar o adquirir lo que antes se poseía regresar a poner en servicio lo que ya no sirve, regresar a un modo normal o natural después de pasar por situaciones difíciles que afectaban el funcionamiento, esta situación la viven actualmente la mayoría de los ríos en México. Por otra parte, la palabra “rehabilitación” habla de la actividad que busca recuperar un ecosistema natural degradado, destruido o dañado por la alteración de sus características con la finalidad de lograr una función esperada, autosuficiente sin que esto comprometa la recuperación de todas sus características naturales.

Para hablar un poco de ecología urbana, Isabel carrillo (carrillo, 2002), indica que no debe ponerse en cuestión el deseo o necesidad de integrar la naturaleza en nuestros ecosistemas urbanos, sin importar que los humanos no acepten a la naturaleza en la ciudad, si no puede controlarla o se mantiene relativamente limpia. Por ello se resalta la necesidad de volver a tener esos ecosistemas fluviales vivos que puedan proporcionar un ambiente de recreación y revalorizar los ríos urbanos como equilibrio ecológico en la ciudad y fuente de identidad, esto debe ser, a través de una restauración medioambiental, preservación de la fauna y su flora, así como su función de punto de encuentro para la población (Hernández-Tapia, 2017).

### **Ámbito internacional**

El rescate y mejoramiento de los ríos urbanos ha sido desde que surgió el concepto a mediados del siglo XIX y hasta los años sesenta siendo en estos donde se iniciaron con acciones dirigidas a su recuperación, el Río Sena en París y el Támesis en Londres, los primeros de esta etapa, donde las principales acciones consistían en reducir la contaminación a través del tratamiento y control de las descargas de aguas residuales contaminadas, contemporáneamente iniciaba el auge de los movimientos ambientales que dieron lugar a las primeras acciones retomadas por el concepto de Desarrollo Sustentable. La lucha de estos movimientos contemplaba no solo la contaminación del agua, la recuperación de características naturales de los ríos, el desarrollo industrial, sino también la salud pública y calidad de vida de quienes vivían en las ciudades (Hernández, Tapia, 2017).

### **Ámbito nacional**

En México, para 1970 se crearon los organismos mundiales que eran nombrados los encargados de la atención de los ecosistemas y de la adecuada explotación de los recursos naturales, para esa década en México ya existían leyes que se referían el uso de recursos naturales. Los primeros conceptos ambientales añadidos a la legislación federal fueron relacionados a la contaminación, la Ley Federal para prevenir y controlar la contaminación 1971, la política ambiental adquirió un enfoque integral, cuando se reformó la Constitución en 1982, con la fundación de nuevas instituciones y bases jurídico-administrativas de una política de protección del medio ambiente, en este mismo año se promulgó la Ley Federal de Protección al Ambiente y fue fundada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), temas que atendía la Secretaría de Salud se retomaron por esta nueva dependencia, al mismo tiempo le correspondía velar el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

El tema ecológico como factor de desarrollo social y económico se incorpora por primera vez en el Plan Nacional de Desarrollo (1983-1988), en donde se plantearon estrategias para el uso adecuado de los recursos naturales, implementación de tecnologías eficientes para prevenir el crecimiento urbano en zonas metropolitanas de las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara. En 1988 se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Siendo la base de la política ambiental del país y de varios países quienes retomaron esta ley como base para elaborar su propia legislación ambiental, claro que adaptada a sus características nacionales. Sus bases fueron la protección de las áreas naturales, manejo de residuos peligrosos, clasificación, prevención y manejo de la contaminación y las sanciones para quienes violaran estas disposiciones de la ley.

Para el año 1989 fue creada La Comisión Nacional del Agua (CNA), jurisdicción federal en materia de administración del agua y protección de cuencas hidrológicas. Por otro parte la SEDUE en 1992 una nueva institución gubernamental, que se transformó en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), apareció también el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) encargado de vigilar la aplicación de las leyes ambientales e INE (Instituto Nacional de Ecología) encargado de ejecutar proyectos relacionados con el ambiente y la elaboración de normatividad ambiental.

## **Ámbito estatal**

En Puebla fue hasta en el año de 1996, cuando se anunció por primera vez el inicio de los trabajos de saneamiento del río Atoyac, que actualmente se encuentra entre uno de los 10 más contaminados del país, ocupando el número 3 según la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Sin embargo, no existen registros oficiales de los recursos públicos invertidos y solo se sabe que durante la administración de Mario Marín Torres se destinaron 5 mil millones de pesos, a través de lo que se denominó “La Carta de la Tierra”. Posteriormente, con Rafael Moreno Valle Rosas 40 millones 58 mil pesos se invirtieron “para rehabilitar” 11 plantas de tratamiento, de las 25 existentes. Sin embargo, su inoperancia ha generado que elementos contaminantes orgánicos se resaben hasta 5 mil 500 por ciento, como grasas, aceites, sólidos suspendidos, orgánicos oxidantes y materias fecales, de acuerdo con un análisis realizado por “Dale la Cara al Atoyac”.

Los ideales modernos de intervención de los ríos buscan rescatar su naturalidad original separándolo de técnicas de intervención tradicionales destructivas del desarrollo tradicional. La Real Academia Española enmarca el concepto de recuperación, como regresar a retomar lo que originalmente se tenía y lograr el funcionamiento lo que ya estaba inservible, nace a causa del supuesto de que se han perdido las características como ecosistema, el valor de identidad, el uso como espacio público y recreación. Es por esto que definimos recuperar un río urbano como la búsqueda de regresar a un estado original y adquirir las características y valores perdidos.

### **1.2. Diseño urbano**

La recuperación de los ecosistemas urbanos desde el diseño se define con la interpretación de la forma y el espacio público, con criterios físico-estético-funcionales, para cubrir necesidades de las sociedades o comunidades urbanas, donde se debe considerar el beneficio colectivo en un área urbana existente o planeada. Por lo tanto, el diseño urbano ejecuta la planeación física en los niveles de análisis como son la región, centro y área urbanas (Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México., 2016).

Además de hacer que las ciudades se vean agradables y estéticas, lo anterior se puede hacer con intervenciones a parques públicos y prestando especial atención en detalles de jardinería y

mobiliario urbano con diversos artículos colocados en las calles para la comodidad y conveniencia de peatones que se puede conseguir con el mobiliario urbano (bancos, botes de basura, alumbrado público y señales). Además de ser estéticamente agradable, todos los elementos de una ciudad también deben permitir la funcionalidad, por ejemplo, los habitantes y visitantes deben encontrar fácil desplazamiento mediante el uso de señales en las calles bien diseñadas.

### **1.3. Desarrollo sustentable**

El desarrollo sustentable en las últimas décadas este generado interés en diferentes campos de conocimiento como la arquitectura y urbanismo donde es analizado, ya que es un tema que tiene mucha relevancia en el proceso de diseño, construcción, tecnología y funcionamiento de los edificios. Por tal razón, es imprescindible su estudio desde el punto de vista de los urbanistas y arquitectos, que deben tener el objetivo de retomar, investigar, analizar y aplicar estos temas que revolucionaran la manera de hacer ciudad. Es nuestra obligación generacional crear un equilibrio entre ciudad y naturaleza con el apoyo de la tecnología y ciencia actual.

Es necesario contribuir para bajar los índices de impacto al ambiental, a causa de la industria de la construcción, mediante una planeación sustentable, en la arquitectura se aplican la sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales, humanos y económicos, de manera que se disminuye el impacto al ambiente, los gastos energéticos y el consumo de agua, para lograr un confort en el edificio y respetar el entorno inmediato, para lograrlo se utilizan estrategias de diseño ecológicamente responsable, de la misma manera, el urbanismo sustentable es planear y diseñar las ciudades partiendo de un criterio ecológico enfocado a tres ámbitos de desarrollo: social, ambiental y económico.

El Informe Brundtland define el concepto de sostenibilidad como el “Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social” (Gomez, pág. 15). En este sentido, el desarrollo sustentable para el caso de la Agenda 2030 para el desarrollo promovida por las Naciones Unidas en la cumbre de 2016, donde se dieron a conocer 17 objetivos de desarrollo sostenible. En este tema de investigación sobresale

el objetivo número 11 llamado ciudades y comunidades sostenibles, el cual busca re proyectar el paradigma de la relación entre las ciudades y sus ríos. Además, explora ciudades más habitables promoviendo inclusividad, garantizando que todos los habitantes, de las generaciones presentes y futuras, puedan vivir en ciudades y asentamientos humanos justos, seguros, resilientes, sanos, accesibles, asequibles, sostenibles a fin de mejorar la calidad de vida para todos los habitantes (Naciones Unidas, 2017).

De esta manera el tema de la recuperación de los ríos urbanos en la agenda 2030, se enmarca dentro de los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: objetivo tres “Rescate de los ríos fundacionales de las ciudades mexicanas” el objetivo seis “Agua limpia y saneamiento” y el objetivo quince “Vida en la tierra”,

Para el caso del Estado de Puebla la normativa existente apoya el desarrollo sustentable mediante la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Proporciona a toda persona el derecho a vivir y desarrollarse en un medio ambiente sano a causa de la prevención y control de la contaminación del suelo, aire y agua, además de crear la concurrencia del estado y sus municipios en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente, alineando los instrumentos de ordenamiento ecológico estatal con el establecido por la Federación (Honorable Congreso del Estado, 2002).

#### **1.4. Espacio público**

El tema de espacio público está directamente relacionado con la recuperación de los ríos urbanos, ya que estos constituyen un gran potencial de espacio público de recreación. En este sentido entendemos el espacio público, como una sección de territorio, donde los habitantes pueden estar y moverse de manera libre, además se distingue por ser un lugar visible, céntrico, accesible para cualquier individuo, al cual algunas personas se llegan a identificar y hacerlo parte de su cotidianidad, debe ser un espacio adaptable a diversas actividades y nuevos usos.

Desde la identidad que tiene el espacio público se da la relación social e identificación de integración cultural simbolizando físicamente lo colectivo en el territorio. La trayectoria de una ciudad es referente con su espacio público y las relaciones humanas que se dan en él, se manifiesta

también en la integración de los parques, áreas verdes, las plazas, estos lugares de encuentro de los habitantes.

Es entonces la ciudad analizada como sistema, un conjunto de elementos como movilidad y comunicación (calles, carreteras, ciclo vías, estaciones de transporte público) como áreas comerciales (plaza, mercado), equipamiento (cultural, esparcimiento y deporte ) es decir espacios colectivos que los habitantes se apropian lo cual se presta al encuentro social y recreación en algunos casos, lo cual le da un sentido propio a cada espacio como lo es un sentido físico de expresión colectiva y de una realidad de variación social y cultural. En este sentido podemos decir que el espacio público es el espacio indispensable para el urbanismo, es entonces además un espacio simbólico, físico y político (Borja & Muxi, 2003).

### **Área verde**

Las áreas verdes corresponden a un espacio de terreno para uso de esparcimiento o circulación peatonal, conformada usualmente por especies vegetales y otros elementos complementarios (Borja, Ciudadanía y espacio público, 1998). El plan de gestión ambiental para el municipio de Puebla clasifica las áreas verdes en áreas naturales y urbanas. Las primeras conforman zonas boscosas ubicadas en la periferia de la mancha urbana, entre ellas la Malinche con áreas de reserva y protección ecológica en el interior y al exterior del asentamiento como la zona de la calera y algunas zonas federales que representan corredores verdes en los márgenes de ríos, barrancas y los cuerpos de agua, entre ellos el lago de Valsequillo y la laguna de San Baltazar. Por otro lado, entre las áreas verdes urbanas se encuentran los parques metropolitanos (San Francisco Totimehuacán); parques urbanos (Parque Ecológico Revolución Mexicana y Benito Juárez); parques locales, jardines, plazuelas y paseos (336 distribuidos en toda la ciudad); camellones en boulevares (138 Boulevares).

No es desconocido que los espacios verdes son principales elementos del ecosistema urbano, son el pulmón de las ciudades, contribuyen principalmente a mejorar la calidad del ambiente, al esparcimiento y práctica de actividades deportivas. Es desafiante poder sentar las bases para una nueva forma de vida urbana que sea más amigable ambientalmente, cultural y socialmente, donde el espacio público y las zonas verdes sean equitativas en cantidad y tengan

relación con la densidad de la poblacional y la urbanización. Por ello la OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda 16 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, sin embargo, en Puebla y solo tenemos de 1 a 2m<sup>2</sup> por habitante, siendo uno de los 5 municipios del país con mayor déficit de áreas verdes.

En la actualidad, en pleno siglo XXI, en el Municipio de Puebla las áreas verdes están en riesgo debido al abandono, desvalorización, vandalismo y en algunos casos invasión, que implican valiosos costos económicos, sociales y ecológicos que se reflejan en un deficiente desarrollo de la población. También esto ocurre por la falta de conciencia con nuestro ambiente y se evidencia una necesidad de participación ciudadana como principal impulsor de su cuidado. Es por ello que es necesario evidenciar el valor y utilidad de las áreas verdes en las zonas urbanas, no solo de manera estética y de recreación, si no como un valor ambiental de salud y desarrollo social debe entonces la participación ciudadana encaminada a la, supervisión, preservación y mantenimiento de estas áreas.

Aledaño a la corriente de los ríos y arroyos encontramos a las riberas, que son el punto intermedio entre hábitats terrestres y acuáticos, es así que cumplen con funciones diversas como: mantener el orden hidrológico de los cauces, proporcionar estabilidad en los márgenes y regular del crecimiento del río, evitando posibles inundaciones. Por otra parte, ayuda a proteger de la contaminación a ecosistemas ribereños y acuáticos, impidiendo el paso a químicos y filtrando nutrientes, para proteger la vida silvestre y peces que vivan en el río.

Los ríos y sus riberas han sufrido degradación debido a acciones humanas que incitan al cambio del uso de suelo, como el crecimiento de zonas urbanas y agrícolas, explotación de los bosques, el petróleo, la industria, etcétera. En zonas urbanas y rurales, los cauces incluso son entubados o cubiertos por construcciones, lo que provoca inundaciones recurrentes. Estas actividades han ido incrementando a lo largo de la historia, en la actualidad existe tal deterioro, que sigue poniendo en peligro los ecosistemas acuáticos y ribereños, así como afectando la calidad de vida y seguridad de comunidades y asentamientos colindantes a los ríos (Xóchitl Peñaloza, 2015).

## **Accesibilidad**

La condición de accesibilidad se refiere a que todos los habitantes puedan transitar y permanecer con libertad en un determinado espacio, en muchas ocasiones el uso constante y la falta de mantenimiento de los elementos que integran los espacios abiertos urbanos ocasiona que éstos se dañen impidiendo u obstaculizando el tránsito de los habitantes.

El deterioro de los espacios abiertos urbanos con relación a su accesibilidad se presenta en algunas calles, específicamente en las banquetas, en las cuales existe deterioro del pavimento y en muchas de ellas inaccesibilidad, con un sentido privativo del espacio provocado por los habitantes, ya que, impiden u obstaculiza el tránsito y la permanencia dentro del espacio.

El manual técnico de accesibilidad aplicable a construcciones en el municipio de Puebla (Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla., 2011) define la accesibilidad como la mezcla de elementos constructivos y operativos que permiten a cualquier persona con discapacidad entrar, desplazarse, salir, orientarse y comunicarse de manera segura, autónoma y cómoda en los espacios construidos, donde el mobiliario y equipo accesible pose características para ser utilizado por personas con diversos grados de destreza, teniendo en cuenta diferentes tipos de discapacidad.

Por otro lado el manual de normas técnicas de accesibilidad de la ciudad de México (Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México., 2016), la accesibilidad se refiere: a las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

El manual es el marco técnico actualizado para la capacitación, el diseño, la modificación y el mejoramiento del entorno físico de la ciudad, para hacerla más funcional y segura para todas y todos, bajo el concepto de diseño universal. Construir y adaptar la ciudad para hacerla accesible, no significa llenar el entorno de elementos y cadenas aisladas, se trata de planear y diseñar para todas y todos, a fin de beneficiar a las personas con discapacidad y garantizar el acceso y uso para la mayoría.

### 1.5. Imagen urbana

La imagen urbana como elemento indispensable para la recuperación del espacio público, y para lograr una imagen clara y vigorosa, se deben contemplar ciertos **criterios normativos**, que menciona el autor Jan Bazant en su libro “manual de diseño urbano” (Bazant, 1983, págs. 37-39).

- **Confort.** “El clima, el ruido, la contaminación y la imagen visual. Estos criterios ofrecen un rango de comodidad en el medio urbano el cual no debe resultar muy cálido, muy frío, muy silencioso, muy ruidoso, muy cargado de información y no muy carene de ella” (Bazant, 1983, pág. 37).
- **Diversidad de sensaciones y de medios ambientales.** “Como requisito para que el habitante pueda cambiarlo con el tiempo según sus gustos. Lo que dará una sensación de placer en la variedad y en los cambios” (Bazant, 1983, pág. 37).
- **Identidad.** “Ser reconocibles, memorables, vividos, receptores de la atención y diferenciados de otras localidades” (Bazant, 1983, pág. 37).
- **Legibilidad.** “No solo cuando se circula en la calle sino cuando se recuerda. Un sistema de circulación principal, áreas sociales básicas, centros importantes de valor simbólico, elementos históricos y naturales del sitio, y espacios abiertos dignos” (Bazant, 1983, pág. 37).
- **Sentido de orientación.** “Propiciado por un sistema claro de circulación y señalamiento adecuado” (Bazant, 1983, pág. 38).
- **Significativo.** “Sus partes visuales deberán estar relacionadas además del tiempo y espacio con aspectos de la vida, estructura social, actividad política, económica y valores humanos” (Bazant, 1983, pág. 38).

Estos criterios tienen que estar estructurados para que en grupo transmitan al observador una visión legible, armónica y con sentido, es decir, tiene relación con la percepción que los habitantes cercanos y el visitante, tienen del espacio, por consiguiente, es dependiente de la vivencia sensorial que el observador amonesta en su ámbito. Tal cual, la magnitud, cantidad, calidad, porción, y disposición de lo construido y contenido en el espacio determinan nuestra

impresión ambiental urbana, influyendo positivamente o negativa en nuestra percepción de orden, orientación, armonía, belleza, confort o seguridad en la ciudad (Bazan, 1983).

### **Elementos arquitectónicos**

En palabras de Kevin Lynch es “el concepto de imagen urbana que se relaciona con la calidad del ambiente urbano, este se forma a través de la combinación de elementos arquitectónicos, arte, diseño y comunicación que depende en gran medida del equilibrio entre lo natural y el construido, que permite leer y entender la ciudad, por lo cual se puede vivirla e identificarse con ella.” Es decir, por medio de la mezcla de elementos arquitectónicos de arte, diseño y comunicación, el cual es dependiente en gran medida del equilibrio de fuerzas que conviven en el espacio público y de las masas que lo conforman, específicamente entre el espacio natural y el construido, equilibrio que al final posibilitan entender precisamente a la localidad, por consiguiente, vivirla e identificarse con ella.

En muchas situaciones la participación de los pobladores en los espacios urbanos abiertos promueve el deterioro de la imagen urbana, al cambiar o alterar la armonía original de éstos, provocando heterogeneidad de recursos que pueden llevar a una saturación visual del espacio. Lynch nos señala cinco elementos básicos a partir de los cuales se estructura la imagen de la ciudad.

- **Las sendas:** conductos que sigue el observador ocasionalmente o potencialmente. Son calles, senderos, líneas de tránsito, canales, etc. Es a partir de estos elementos que el ciudadano conforma su imagen y se conecta al resto del espacio urbano.
- **Los bordes:** elementos lineales con la ruptura lineal de la continuidad, que pueden ser una barranca, el periférico, un viaducto o una autopista.
- **Los nodos:** son puntos estratégicos de una ciudad a los que puede ingresar el ciudadano constituyen los focos intensivos de los que parte o a los que se encamina. Pueden ser confluencias sitios de una ruptura en el transporte, un cruce o una convergencia de sendas.
- **Los mojones:** son puntos de referencia exteriores, en los cuales el ciudadano no ingresa, se refiere a objetos físicos definidos con claridad.

Entendemos entonces a la imagen urbana no sólo como los espacios públicos abiertos urbanos, edificaciones y construcciones, sino también las relaciones que se dan entre los

habitantes, sus actividades y usos que se desarrollan dentro del espacio, usualmente para proyectar como imagen urbana se pretende establecer, armonía visual entre elementos que conforman un espacio definido, estos deben estar en un buen estado de mantenimiento, para su uso y permanencia.

Por el contrario, al hablar del deterioro de la imagen urbana tenemos que referirnos al desagrado e incomodidad visual de un determinado lugar o espacio, que puede surgir al modificar o alterar la composición, forma o armonía original de los elementos que lo componen. Es importante mencionar que también existen otras condiciones que pueden causar el deterioro del espacio, las cuales no se originan en las intervenciones, sino se deben a su ubicación, temperatura, soleamiento, precipitación, humedad, etc.

En esta investigación se abordan las condiciones de deterioro propiciadas por la contaminación de un elemento natural, ya que en la zona de estudio de esta investigación se detectan elementos que degradan la imagen urbana, como menciona Bazant. El confort es un elemento importante para evaluar que en este caso no existe, como tampoco diversidad, identidad, legibilidad y sentido de orientación, por lo tanto nos enfrentamos a una zona donde la imagen resulta desagradable, por la contaminación del agua y no solo por el remate visual, sino también por las condiciones del ambiente natural como la calidad del aire que se encuentra contaminado por sustancias nocivas para la salud, a imagen de los habitantes de la zona, el río y sus riveras, que sirve como un basurero donde incluso algunos vecinos y habitantes de colonias más alejadas arrojan todo tipo de basura y escombros, sin mencionar a las personas ajenas al sitio que depositan camiones llenos de basura en las riberas. Además de ser el escenario y refugio para cometer actos de vandalismo, aunado a esto los problemas de inundación a los que se enfrentan en temporada de lluvias.

### **1.6. La participación ciudadana y la apropiación del espacio público**

La participación ciudadana se logra con la integración de los habitantes que vive en cierto espacio, a cualquier escala, quienes se involucran en los procesos de toma de decisiones, no solo en la participación colectiva o individual en política para las estructuras que componen los estados, ciudades, municipios, barrios, etc., sino también debe ejercer y promover acciones que solucionen

sus necesidades de la mano con las autoridades electas por democracia popular, puesto que quienes viven, transitan, usan, conviven en el territorio conocen las problemáticas que hay en él y muchas veces inclusive se conocen las soluciones, solo falta aplicar las políticas públicas con exactitud para que la participación ciudadana impulse la democracia real, la cual no debe ser un privilegio de unos cuantos, sino un derecho pero también deber de todos los ciudadanos.

La creación de canales de participación ciudadana es generada por los propios ciudadanos, quienes se organizan, para hacer oír su voz y modificar, cuanto menos su entorno inmediato. Lo más importante, es que personas pertenecientes a una comunidad trabajen en conjunto, se conozcan, se creen redes sociales, se establezca un diálogo, que puede dar lugar a muchas otras iniciativas, necesarias para construir una democracia real. Resulta muy importante no dejar todo el control en manos de los gobernantes y establecer una especie de contrapeso que ayude a transmitir mejor las preferencias de las y los ciudadanos, suavizar y mediar en conflictos, favorecer acuerdos, etc. aportado inquietudes, diferentes puntos de vista y soluciones (Rodríguez, 2014).

Los encargados de fomentar la participación social, son gobiernos locales, estatales, que faciliten diferentes mecanismos para que la población tenga acceso a las decisiones del gobierno, participando de manera individual o colectiva desde las asociaciones, entidades ciudadanas, organizaciones no gubernamentales, y de esta manera, se haga referencia a una relación entre Estado y sociedad civil, que además, cuenta con una valoración positiva, considerada un medio adecuado para lograr ciertos objetivos definidos como buenos. No obstante, el interés de la población por los espacios públicos ha disminuido, esto se debe a que no todos los habitantes tienen un fácil acceso a éstos, por motivos como la delincuencia, contaminación, el descuido, falta de mantenimiento y desinterés por parte de los ciudadanos y autoridades.

El término de la apropiación del espacio refiere una aproximación con el territorio en el que se habita, este tema lo abordamos desde las localidades rurales, comunidades indígenas o pueblos originarios, ya que en estos existe una apropiación de su espacio de tal modo que sus nombres, sus calles, alimentos, costumbres o idioma tiene gran referencia en su entorno natural y territorio, defendiéndolo junto a sus recursos naturales como parte de su vida. Se ha podido observar ocasiones en las que la industria ha querido instalarse en esos territorios lo cual representa

el aprovechamiento de los recursos naturales, pero también un sobre explotación y contaminación de estos.

Por ello las comunidades originarias han alzado la voz para defender su territorio ante estos agentes externos, para defender y proteger sus recursos y su territorio como un ente que no puede hacerlo por sí solo, lo entienden como parte de ellos, eso es un claro ejemplo de lo que es la apropiación de su espacio y de los recursos que hay en él. Contrario a esto, en las ciudades, los habitantes carecemos de ese sentido de apropiación y pertenencia, puesto que nosotros somos esos agentes externos que contaminamos nuestro territorio y nuestros recursos, pero es aquí donde debemos empezar a sentir que el territorio en el que vivimos es parte de nosotros y lo será siempre toda vez que vivamos en él.

Todos queremos vivir en una ciudad bella, compacta, accesible, amigable, tener espacios donde recrearnos, libre de contaminación, disfrutar de habitar en ella cierro este tema con las siguientes preguntas ¿que hemos hecho en los tres niveles de gobierno y desde la participación ciudadana? ¿Acaso no vivimos en un territorio con recursos naturales? y si es así porque no nos sentimos identificados con estos ¿Quién debe proteger territorio y sus recursos si somos nosotros los que lo habitamos?

## **1.7 Analogías**

Antes de imaginar un proyecto es indispensable la consulta de analogías en niveles internacional, nacional, estatal y local que apoyen y presenten un camino similar al del proyecto que estamos estudiando por ello presentamos algunos casos de intervenciones urbanas lineales en ríos.

### **Intervenciones en ríos en nivel internacional**

Río Cheonggyecheon, Seúl (Corea del Sur), es el caso de éxito más conocido de recuperación de un elemento hídrico contaminado, que fue entubado por salud pública para luego construirse una autopista. En centro de la ciudad, se instalaron miles de personas, un gran número de inmigrantes lo hizo en las orillas del río Cheong Gye Cheon, en cuyas riberas fue consolidándose un denso conjunto de infraviviendas de madera ilegales, y el estado del pequeño río se deterioró con gran

rapidez. La basura, los sedimentos y la cantidad de residuos que transportaba lo convirtieron en una cloaca a cielo abierto, con el consiguiente riesgo para la salubridad pública.

En los años cuarenta, durante el periodo colonial japonés, el río fue cubierto bajo una losa de hormigón, hasta que Lee Myung-Bak, un alcalde de Seúl, propuso un proyecto que consistía en demoler la autopista para recuperar el río con un objetivo de mejorar en primera instancia la movilidad, el medio ambiente, el espacio público y el desarrollo económico en el centro de la ciudad, dicho proyecto contemplaba generar en paralelo un centro de servicios, negocios y finanzas, con lo cual impulsar la plusvalía en el distrito central de negocios de Seúl.

El inicio de la obra fue en julio de 2003, para este proyecto se establecieron varias organizaciones con objetivos específicos, como el centro de control del proyecto de restauración Cheonggyecheon, el cual se encargó de la gerencia y coordinación general. Fue el grupo de Investigación para la restauración que preparó el plan de renovación urbana, o como el comité ciudadano que se encargó de solucionar y mediar conflictos entre gobierno, los ciudadanos y el sector privado. Con esto 5,8 kilómetros de río que confluyen a través de la gran metrópoli de Seúl, que fueron totalmente recuperados y restaurados en cuatro años, construyendo infraestructura peatonal mediante una red de calles para conectar las dos orillas del río con las instalaciones culturales de la zona, además se reconstruyeron dos puentes históricos, el primero Supyogyo y el segundo Gwanggyo.

Se logró una mejora en la movilidad de 170,000 viajes menos en automóvil diarios y se incrementó 4.3% de usuarios de metro y 1.4 % de usuarios en autobús. Además, la calidad ambiental del aire mejoro ya que las partículas se redujeron de 74 a 48 microgramos por metro cúbico y la temperatura en el área disminuyo 5 grados centígrados, esto debido a que el cauce está abierto con vegetación abundante y está planeado para prevenir inundaciones en los sistemas de alcantarillado. Respecto a la flora y fauna, el número de grupos de vegetación aves y peces incremento de 100 a 800, en la actualidad cuenta con fuentes, peces, cascadas. Por ello se ha convertido en un espacio de recreación y convivencia para todos los ciudadanos (Expansion.mx, 2018) (ver imagen 4).



*Imagen 4. Intervención Urbana Del Río Heong Gye Cheon (Expansion.mx, 2018)*

**Intervenciones urbanas lineales en ríos de Latinoamérica** corredor ambiental urbano del Río Cali, Colombia. Este proyecto nace a la respuesta de una necesidad de reestructuración ambiental y manejo del paisaje sumando a una conectividad ecológica mediante estrategias de conservación del medio ambiente y de un uso sostenible de la biodiversidad en los paisajes transformados.

A través de la activación de herramientas de manejo del paisaje, que ayuden a la conectividad ecológica nace en el parque natural nacional farallones de Cali hasta el Río Cauca, incorporando soluciones autónomas de los ecosistemas (bosque cálido seco), con una amplia y distinta propuesta de actividades alineadas a la recuperación de la flora y fauna endémica del valle del Cauca a través de escenarios instalados en cada una de las estaciones del museo como lo son humedales, aviarios, bosques, germoplasma, huertos, jardines, ríos, exposiciones botánicas, cultivos de especies locales, observatorio de aves e insectos y la fauna de la región hace parte de la enseñanza interactiva.

El objetivo del Río parque museo vivo es dar a conocer, conservar, exhibir, investigar y exponer presentando un nuevo modelo de lo que es un paisaje ecológico público, mediante una narrativa que conduce a los conceptos: agro forestal, fauna, flora, agua contemplativa, que transmite una unidad ambiental y paisajista en los cinco tramos del proyecto (Archdaily.mx, 2019) (ver imagen 5).



*Imagen 5. Render Corredor Ambiental Rio Cali (Archdaily.mx, 2019).*

### **Intervenciones nivel nacional**

En México, en su mayoría las intervenciones a los ríos urbanos solo consisten en proyectos de infraestructura hidráulica sobre los afluentes, con el fin de “proteger” las localidades y tener un acelerado desalojo de escurrimientos durante las precipitaciones. En este sentido mencionaremos algunos casos en donde se encausar y modifico el cauce de los ríos: El Río Chuviscar a su paso por la ciudad de Chihuahua, el Río Tijuana por la ciudad homónima y el Río Sonora por Hermosillo, en ellos su lecho mayor fue cubierto de concreto con el objetivo de fijar las riberas y provocar un fácil desalojo de sus aguas. Para el caso de ríos con menor caudal, se registra una agresiva acción ambiental en la cual se prefirió incorporarlos al drenaje (González et al., 2010).

Por otro lado, refiriéndonos a casos de rescate de riberas como espacio público, en México podemos encontrar al Río Querétaro, Río Zahuapan en la ciudad de Tlaxcala, Río Orizaba a su paso por el centro de dicha ciudad con la construcción de andadores, plazas públicas en sus márgenes. Por otra parte, en Monterrey fue inaugurado en el 2007 el Paseo Santa Lucía, comprende plazoleta, áreas públicas y andadores localizados en márgenes de un río artificial el cual fluye por donde anteriormente existió un cauce de temporal. Siendo así este un ejemplo digno de apropiación de espacio público de un rio urbano en nuestro país, aun cuando su aporte ecológico sea limitado debido a la gran urbanización que tienen sus riveras (Hernández-Tapia, 2017) (ver imagen 6 y 7).



*Imagen 6. Márgenes Del Río Querétaro. (Reyes, 2019)*



*Imagen 7. Río Orizaba (Orizaba, 2018)*

### **Intervenciones nivel municipal**

Puebla al ser una ciudad atravesada por completo por el Río Atoyac, la única intervención necesaria debido a la gran contaminación que presenta es “El Paseo del Río Atoyac”, un área de recreación y esparcimiento para los habitantes poblanos el cual inicio actividades en el 150 aniversario de la batalla de Puebla, integrado por 5.2 Km que van desde el boulevard Municipio Libre hasta la zona del Hospital Puebla, en los cuales hay 100 mil plantas de 500 especies diversas, 6 parques temáticos un módulo de Información del Río Atoyac (MIRA) con un set interactivo sobre el trabajo que se realiza para recuperar la cuenca y la contaminación de la misma.

Este centro de recreación e información está ubicado en la ladera del Río Atoyac, es toda una estrategia para la rehabilitación mediante vegetación tratadora de agua. En este espacio se pretende sensibilizar a la población en general sobre el cuidado del medio ambiente, cuenta con los siguientes ejes rectores: el uso de tecnologías verdes en este parque lineal (5.2 kilómetros). Además, se pueden encontrar una variedad de tipos de tecnologías alternativas que se suman para generar una nueva cultura para el cuidado ambiental, con humedales artificiales, lámparas solares, muros de gaviones, una pista de 5.2 kilómetros de longitud hecha de llantas recicladas que fueron recuperadas del lecho del río, lo cual fue una medida de mitigación para este tipo de residuos que se encontraban en las riberas del río.

Las áreas verdes públicas son indispensables para mejorar la calidad del aire y de vida de los habitantes en las zonas urbanas. Estas áreas proporcionan servicios ambientales tales como la

generación de oxígeno, la vegetación funciona como un captador de CO<sub>2</sub> y regula la temperatura, proporciona también una mejora en el hábitat de flora y fauna, por último, contribuyen en gran medida a la reconstrucción del tejido social.

En biodiversidad el río está vivo, esto se puede observar en la fauna y flora que se encuentra en su ribera, se registraron 60 aves, 5 mamíferos, 4 reptiles, 4 anfibios, además de insectos y 500 especies plantas herbáceas entre ellos árboles y arbustos. El ecoparque metropolitano Puebla ha logrado recuperar espacio público con la restauración del suelo, rencuentro con los valores de la naturaleza, provocando un retorno de fauna silvestre como colibríes, mariposas, tortugas de río, halcones, entre otros. Actualmente este parque tiene una gran afluencia de personas y ciclistas que utilizan la pista para hacer deporte, si bien aún el olor sigue siendo desagradable, las áreas verdes han ayudado a filtrar el aire (Secretaria de turismo , 2020) (ver imagen 8).



*Imagen 8. Ubicación Las áreas del Paseo Río Atoyac. (Parques y Jardines, 2015)*

Estas analogías tienen una estrecha similitud con nuestra zona de estudio, ya que en ellas se encuentra de igual manera un afluente natural hídrico contaminado que circula por una ciudad con una creciente problemática social, natural y de salud, con ello surgió una preocupación por rehabilitar este elemento.

## **Conclusión**

En este primer capítulo retomamos profundamente los conceptos relacionados con la recuperación urbana de zona de estudio partiendo de los ríos urbanos como ecosistemas y de los elementos que proporcionan una mejor imagen urbana, recuperación de espacio público y abundamos en la importancia de la participación ciudadana. Además, con los casos análogos de intervenciones urbanas podemos observar el éxito que han tenido y nos permiten tener un precedente de la planeación de los proyectos presentados que los llevan a ser casos de éxito para la recuperación de un río urbano.



## CAPÍTULO 2.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE DISEÑO URBANO  
SUSTENTABLE Y RECUPERACIÓN DE RÍOS URBANOS

## Capítulo 2. Legislación en materia de diseño urbano sustentable y recuperación de los ríos

El siguiente capítulo tiene como finalidad agrupar la normativa aplicable en materia de derecho, para los temas de investigación, lo cual se considera como indispensable para poder generar un conocimiento general sobre la influencia de las leyes en el tema de estudio se presentan en una jerarquía iniciando en el nivel internacional y terminando en un nivel local que tienen injerencia en la forma en la que se podrían usar estas para alcanzar las estrategias y objetivos del presente trabajo de investigación.

### 2.1. Normativa internacional

Tras el crecimiento mundial, la desigualdad social, el agotamiento de los recursos naturales y el cambio climático los líderes mundiales del planeta adoptaron la Nueva Agenda Urbana Hábitat III, con vigencia al 2030. La agenda de las naciones unidas en la cual México se incorporó en el 2016, consta de los siguientes cinco ejes rectores: las personas (dignidad e igualdad), planeta (protección del planeta), prosperidad (economías en armonía con la naturaleza), paz (sociedades pacíficas), alianza (alianza mundial entre todos los actores). Para alcanzar estos ejes se proponen 17 objetivos de desarrollo sostenible, en cada uno de ellos se establecen metas e indicadores para evaluar su éxito. Es así como abordamos los siguientes 3 objetivos que están estrechamente relacionados con el presente estudio (ver figura 4).



*Figura 4. Objetivos de desarrollo sostenible, autoría propia 2021*

- **Objetivo 3.** Establece en la meta 3.9 lo siguiente, se pretende que para el año 2030, se logre reducir considerablemente las muertes y enfermedades provocadas por sustancias químicas peligrosas, por la contaminación del agua, el aire y el suelo (Naciones Unidas, 2018, pág. 25), Esta meta se evalúa con los indicadores: 9.9.1: la tasa de mortalidad atribuida a la contaminación del aire y ambiente de los hogares el 9.9.2: mortalidad atribuida al agua contaminada, saneamiento deficiente y falta de higiene por la exposición a servicios insalubres de agua. Por último el 9.9.3: tasa de mortalidad atribuida a intoxicaciones involuntarias (Naciones Unidas, 2018, pág. 25).
- **Objetivo 6.** En el siguiente objetivo de la agenda encontramos metas relacionadas con el cuidado de los ríos, medio ambiente y la participación ciudadana, establece que el agua libre de contaminación a la mano de todos es indispensable para el mundo que queremos construir. La falta de recursos hídricos sumado a la mala calidad del agua y un deficiente saneamiento afectan de manera negativa en la seguridad alimentaria y la subsistencia. La sequía afecta en gran medida a algunos países más pobres, agrava el hambre y desnutrición (Naciones Unidas, 2018, pág. 35).
- **Objetivo 6.** Se espera que para el año 2030, se logre mejorar la calidad del agua disminuyendo la contaminación mediante la eliminación del vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y de materiales peligrosos, para lograr reducir a la mitad el porcentaje de aguas residuales no tratadas, maximizando el reciclado y la reutilización sin contaminación a nivel mundial. Esta meta se evalúa con dos indicadores el 6.3.1 proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada; y el 6.3.2, proporción de masas de agua de buena calidad (Naciones Unidas, 2018, pág. 35).
- **Objetivo 6.6.** Se propone para el 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, entre ellos los bosques, montañas, humedales, lagos, ríos y acuíferos, esta meta se evalúa con un indicador el 6.6.1 con el cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua en el paso del tiempo (Naciones Unidas, 2018, pág. 36).
- **Objetivo 6.B.** Apoyo y fortalecimiento para una participación de comunidades locales para el mejoramiento de la gestión del agua y su descontaminación, la cual se evalúa con el indicador 6.b.1 proporción de dependencias administrativas locales que han establecido

políticas y procedimientos operacionales para la participación de las comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento (Naciones Unidas, 2018, pág. 36).

- **Objetivo 11.** En este último objetivo se abordan los temas relacionados con el desarrollo urbano sostenible, estableciendo que las ciudades son multidisciplinarias un conjunto de ideas, comercio, cultura, ciencia, productividad, desarrollo social, etc. En el mejor de los casos, las ciudades permiten a quienes las habitan progresar económica y socialmente. Pero sin duda alguna existen muchos problemas en ellas como infraestructura deteriorada, falta de servicios básicos, escasez de vivienda adecuada, contaminación, falta de armonía con la naturaleza y desigualdad social. El futuro que se plantea incluye a ciudades con oportunidades, con acceso a servicios básicos de calidad y plantear y proyectar ciudades, inclusivas, compactas, participativas, seguras, sostenibles y capaces de enfrentar cualquier problema (Naciones Unidas, 2018, pág. 51).
- **Objetivo 11.3.** Se pretende que para el 2030, toda urbanización sea incluyente, sostenible ambientalmente con la capacidad de generar una planificación y gestión participativa de los asentamientos humanos en todo el mundo y en cada país. Su indicador está relacionado entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población y el indicador “11.3.2 Proporción de ciudades que cuentan con una estructura de participación directa de la sociedad civil en la planificación y la gestión urbanas y funcionan con regularidad y democráticamente” (Naciones Unidas, 2018, pág. 52).
- **Objetivo 11.5.** Para el 2030, se pretende la disminución de muertes, pérdidas económicas y personas afectadas, por los desastres relacionados con el agua, así como brindar especialmente la protección de los pobres y personas en situaciones de vulnerabilidad. Este objetivo se mide con el indicador 11.5.1 “*Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas* y 11.5.2 *Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres*” (Naciones Unidas, 2018, pág. 52).
- **Objetivo 11.6.** Se pretende que en el 2030, se logre disminuir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, en este caso enfocado en la calidad del aire y la

administración de desechos municipales; para el objetivo 11.6.1 se promueve alcanzar una proporción de desechos sólidos de las ciudades recogidos en determinados momentos que deben tener una descarga final adecuada desglosada por ciudad; y en el 11.6.2 alcanzar niveles medios adecuados al año de partículas finas en suspensión en la zona urbana (por ejemplo, PM2.5 y PM10), (Naciones Unidas, 2018, pág. 53).

- **Objetivo 11.7.** Nos menciona el deseo para el 2030, de brindar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, especialmente para las personas con discapacidad, mujeres, adultos mayores y niños. En este sentido si indicador es “11.7.1 proporción media de la superficie edificada de las ciudades que se dedica a espacios abiertos para uso público de todos, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad” (Naciones Unidas, 2018, pág. 53). Además del indicador “11.7.2 proporción de personas que han sido víctimas de acoso físico o sexual en los últimos 12 meses, desglosada por sexo, edad, grado de discapacidad y lugar del hecho” (Naciones Unidas, 2018, pág. 53).
- **Objetivo 11.b.** Para el 2020, se pretendía ampliar de manera considerable el número de ciudades y asentamientos humanos que apliquen políticas y planes integrados para estimular la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático para adaptarse a él y la resiliencia ante los desastres..., la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles se puede medir con el indicador “11.b.2 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres” (Naciones Unidas, 2018, pág. 54).

## 2.2. Normativa federal

En este apartado de investigación, la normativa a nivel federal será analizada como se puede observar en la siguiente figura presentada, donde se presenta la jerarquía de las leyes y normas citadas (ver figura 5).



*Figura 5. Jerarquía de normativa federal, autoría propia 2021*

### Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Es la ley suprema del país, el primer artículo que contemplaremos en nuestro estudio es el 4º constitucional, este establece que toda persona tiene derecho “a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el estado es el responsable debe garantizar el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” en términos concretos nos menciona que el estado será el responsable principal de proteger nuestro derecho a vivir y desarrollarnos en un ambiente saludable, así como que cualquier deterioro ambiental provocado será responsable aquel que lo cause (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2021).

- **Artículo 4.** Este artículo también menciona que “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos,

estableciendo la participación de la federación, las entidades y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines”. Es entendido que este artículo nos garantiza que toda persona tiene derecho al agua y que el gobierno debe de garantizarlo sin discriminación alguna (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2021).

#### **Proyecto Nación 2018-2024.**

El programa de desarrollo de México por el actual presidente de México el Lic. Andrés Manuel López Obrador, político y militante de izquierda, electo por una mayoría histórica, abanderará una nueva visión del país. Este plan contempla proyectos y propuestas en materia educativa, económica, social y política, con el objetivo de generar políticas públicas que permitan romper el deficiente crecimiento económico, la desigualdad social y económica, además del bajo bienestar para las familias de México.

**Eje ambiental.** La última reforma del Artículo 4º de nuestra constitución fue el 8 de febrero en el año de 2012 estableciendo que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este Derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque, en términos de lo dispuesto por la Ley” (Proyecto Nación, 2018-2024). En el eje ambiental se plantean propuestas para la protección del Medio Ambiente y la propuesta para la Agenda Ambiental contiene 25 acciones que se agrupan en cuatro bloques temáticos: políticas públicas, acciones legislativas, educación y programas sociales.

- **Acción 1.** Poner en primer lugar los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad en los gobiernos federal, estatal, municipal, así como también los comunitario e incorporar de manera general el tema ambiental en todas las políticas públicas de estos (Proyecto Nación, 2018-2024, pág. 333).
- **Acción 2.** Consolidar el cumplimiento del ordenamiento ecológico en los tres niveles de gobierno del territorio (nacional, regional y local) y a su vez fortalecer y vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental (Proyecto Nación, 2018-2024, pág. 333).

- **Acción 3.** Acrecentar el presupuesto económico para sector ambiental que permita garantizar el cumplimiento de manera efectiva de sus tareas (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 333).
- **Acción 4.** Redirigir las políticas públicas en materia económica, social y ambiental hacia un enfoque sustentable (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 333).
- **Acción 5.** Analizar y evaluar la efectividad y funcionamiento de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (Proyecto Nacion, 2018-2024, págs. 333-334).
- **Acción 6.** Analizar las políticas públicas en el tema hidrológica, así como asegurar el funcionamiento y efectividad de la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Para ello, es necesario verificar profundamente la infraestructura hidráulica vigente, el manejo de las plantas de tratamiento de agua, la restauración y administración integral de las cuencas, protección de los bosques de agua para lograr una autosuficiencia hídrica, además de fomentar enotecnias para la captación de agua de lluvia y el manejo integral del agua. (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 334).
- **Acción 14.** Ejecutar un programa a nivel nacional sobre el manejo integral de residuos sólidos (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 334).
- **Acción 15.** Se establece el deseo de implementar un programa a nivel nacional de manejo integral de residuos sólidos (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 335).
- **Acción 22.** Complementa la acción 15 con el diseño e implementación de un Plan Nacional de Restauración Ambiental (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 335).
- **Acción 23.** Promover proyectos de beneficio sustentable de los recursos naturales para que las comunidades tengan un pago económico por cuidar los ecosistemas (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 335).
- **Acción 24.** Se pretende instaurar un programa de ciudades sustentables (PECS) para construir comunidades sustentables, equitativas y resilientes (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 335).
- **Acción 25.** Retoma conceptos de participación ciudadana ya que se pretende el establecimiento del programa de comunidades sustentables que sean autosuficientes en energía, agua, y alimentación, que pueden ser regionales comunitarias, locales, etc.)

Comunidades que luchan contra dichos problemas sociales y ambientales desde sus propios espacios de vida, capaces de accionar y gestionar una sociedad sustentable (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 335).

- **Participación ciudadana.** El proyecto de nación menciona al respecto que las comunidades deberán tener capacidad de apropiación y gestión de la totalidad de su hábitat (territorio y tierra, diversidad biológica, manejo, participación de áreas naturales protegidas y consejos de cuencas). Ya que en su construcción plantea que se debiera estructurar una nueva relación entre la sociedad y el estado que atienda la preparación de espacios de diálogo, de intercambio de ideas y propuestas, que sirvan para beneficio de la participación social. Entre sus prioridades está el ordenamiento territorial con sentido democrático, plural y participativo, una parte sustancial de una planeación territorial del desarrollo es necesario tomar en cuenta la participación ciudadana en los grandes proyectos (Proyecto Nacion, 2018-2024, pág. 327).

### **Ley de Aguas Nacionales (LAN)**

Esta ley es referente al tema de los ríos y sustentabilidad, es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el tema de aguas nacionales la cual tiene el objetivo de regularizar y ordenar la explotación, uso o aprovechamiento del agua del país, además de su reparto, control, preservación de su calidad y cantidad para alcanzar un desarrollo integral sustentable (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 1).

- **Artículo 7.** En la fracción I menciona que la gestión integral de las aguas nacionales es de utilidad pública y la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 10).
- **Artículo 9.** "La Comisión Nacional Del Agua" tiene por objeto desempeñar atribuciones que corresponden como autoridad en el tema hídrico y conformarse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, regulación, control, administración, y protección del dominio público hídrico (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 13).

- **Artículo 9 Fracción II.** Establece a la Comisión Nacional del Agua (Conagua) como responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico en los términos de esta con la Ley de Planeación, además de actualizar y vigilar su cumplimiento, proponer lineamientos y criterios que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno de la República en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 13).
- **Artículo 15.** Establece el que “la planificación del agua debe ser de carácter obligatoria para una gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente, lo que convierte al proceso como el instrumento más importante de la gestión hídrica” (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 112).
- **Artículo 85.** Es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, mediante las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, protejan y garanticen las condiciones ambientales de la norma hidrológica, esto puede ser a través de la divulgación, ejecución de acciones y medidas necesarias para salvaguardar y conservar la calidad del agua. El Gobierno de la federación podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y Distrito Federal, para que ejecuten ciertos actos administrativos vinculados con la prevención y control de contaminación del agua, así como su responsabilidad por el daño ambiental (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 76).
- **Artículo 86.** Menciona que la Comisión Nacional del Agua tendrá a su cargo, en términos de Ley: fracción I. Promover, ejecutar y operar la infraestructura federal, así como los sistemas de monitoreo y los servicios que sean necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en los acuíferos y cuencas hidrológicas esto en base con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y las condiciones particulares de descarga. Por otra parte en la fracción II establecen que la comisión debe formular y realizar los estudios necesarios para evaluar la calidad de los cuerpos de agua nacionales; mientras que en la fracción III establece formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las

relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua; y finalmente en la fracción IV considera que debe establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones puntuales de cada descarga que deben satisfacer las aguas residuales, que se generen en bienes y zonas de jurisdicción federal, aguas, y cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos (Ley De Aguas Nacionales, 2020, pág. 76).

### **Programa Nacional Hídrico (PNH) 2018-2020.**

Programa especial emanado del plan nacional de desarrollo, dirigido a enfrentar la problemática del agua que permitirá disminuir las brechas de inequidad, progresar en materia de seguridad hídrica nacional, enfocado en los derechos humanos en la cual el eje central son las personas; bajo las perspectivas territorial, multisectorial y transversal. Este Programa está definido en el artículo 3º de la Ley de Aguas Nacionales como el documento rector de los Programas Hídricos de las cuencas del país.

Se trata de un instrumento que ordena objetivos prioritarios, estrategias prioritarias y acciones puntuales, para llegar a las metas que se suman al cumplimiento del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. El Programa Nacional Hídrico fue formulado con las prioridades que demandan el bienestar social y el desarrollo económico esto sin afectar el equilibrio ecológico. (Programa Nacional Hídrico 2020-2024)

- **Objetivo 1.** Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable. Para este objetivo resalto la estrategia 1.1 que es proteger la disponibilidad del agua en cuencas, acuíferos para la implementación del derecho humano al agua (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).
- **Objetivo 2.-** Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos. Este objetivo se cumplirá con la estrategia 2.4 que es orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

- **Objetivo 3.-** Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afro mexicanos, además de la estrategia 3.2 fortalecer medidas de prevención de daños frente a fenómenos hidrometeorológicos y de adaptación al cambio climático para reducir vulnerabilidad; y por último la estrategia 3.4 se trata de fortalecer la atención de emergencias relacionadas con el agua para proteger a la población (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).
- **Objetivo 4.-** Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos resalta la estrategia 4.1 reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).
- **Objetivo 5.-** Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción. De este modo la estrategia 5.2 promover la participación ciudadana a fin de garantizar la inclusión en la gestión del agua (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

### **2.3. Normativa Estatal**

#### **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.**

Los Planes de Gestión Ambiental Municipal, se constituyen como una valiosa herramienta para que la relación estratégica entre Gobierno, sectores productivos y sociedad civil se fortalezca, incorporando la dimensión ambiental en los procesos de desarrollo social, económico y territorial, que permitan la conservación y el manejo de los recursos, así como un desarrollo de los asentamientos humanos en armonía con su entorno.

Se define como un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas en el cual todos los actores públicos, privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable los recursos del medio ambiente. Así, mediante este la administración pública pueda realizar la planeación ambiental a corto, mediano y largo plazo en el área de su jurisdicción con el propósito de que los procesos e interacciones que se generen, se realicen bajo el concepto de la sustentabilidad.

Posiciones en torno a la sustentabilidad: economía ecológica (sustentabilidad fuerte); el problema está en que mientras la economía crece, no lo hace el sistema mayor en la que se inscribe, la biosfera; la economía presiona peligrosamente la capacidad de sustentación de los ecosistemas, arriesgando los procesos de la vida; presenta límites del crecimiento de la economía; sostiene la inconmensurabilidad del valor de los ecosistemas y elementos naturales (valor no medible en términos económicos); propone el decrecimiento de la economía para ajustarse a la capacidad de carga del ecosistema; asegura que no puede existir sustentabilidad con crecimiento económico.

- **Objetivo 1.** Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
- **Objetivo 2.** Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.
- **Objetivo 3.** Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.
- **Objetivo 4.** Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.
- **Objetivo 5.** Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
- **Objetivo 6.** Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental (IMPLAN, 2014).

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

Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 4 de agosto de 2014. Esta Ley define las líneas para frenar el deterioro ecológico, incita un ordenamiento ecológico del territorio estatal, tomando en cuenta que el desarrollo debe ser compatible con las capacidades y circunstancias ambientales de cada región, fomenta el aprovechamiento de manera eficaz y sustentable de los recursos naturales.

- **Artículo 1.** señala que sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como sentar las bases para: proporcionar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; delimitar la concurrencia del Estado y sus Municipios en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente; determinar el Ordenamiento Ecológico Estatal, en congruencia con el General formulado por la Federación; la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo (...)
- **Artículo 6 fracción VIII.** Se confiere a los Ayuntamientos la facultad de establecer, regular y administrar zonas de preservación ecológica municipal y los parques urbanos de los centros de población (Ley para la protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable del Estado De Puebla,, 2002).

## 2.4. Normativa municipal

### **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puebla 2014-2018**

Un instrumento de planeación que contine la visión de hacia dónde proyectar el municipio en un contexto geográfico determinado, que busca mejores niveles de desarrollo económico, social, urbano, ambiental y político administrativo. Además, guía la toma de decisiones, en el corto, mediano y largo plazo, para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

- **Eje 3.** Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano teniendo 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 la ecología social-política sostiene que la problemática ambiental es un resultado de las relaciones sociales de producción que generan conflictos por el uso de los recursos naturales y los ecosistemas. Identifica a la degradación ambiental también como el efecto de una relación sistémica entre países centrales y periféricos.

Además, propone una nueva racionalidad ambiental en donde el uso de los recursos y los ecosistemas se centre en el aprovechamiento racional y en beneficio de la población local. Por otra parte, considera que la sustentabilidad es posible para cada población local en cuanto sea capaz de hacer un uso libre de sus recursos naturales y ecosistemas, bajo sus propios modelos de desarrollo, sin caer en presiones de agentes externos e internacionales (Plan Parcial de desarrollo Urbano del Estado,2018).

### **Plan municipal de desarrollo del municipio de Puebla 2018-2021**

El objetivo del eje de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad es contribuir a una planeación urbana, sostenible e incluyente en el Municipio de Puebla, mediante un modelo de desarrollo que priorice la visión de una ciudad resiliente, con crecimiento ordenado y responsable de sus recursos, teniendo como estrategia Impulsar acciones en materia de mejora regulatoria, a fin de lograr trámites más eficientes y las condiciones propicias para la inversión y generación de empleos. Asimismo, establecer una agenda de trabajo y participación proactiva con sectores estratégicos que promuevan el crecimiento sustentable y ordenado del municipio, con la meta de incidir en las 17 juntas auxiliares con acciones en materia de Desarrollo Urbano, Planeación y Gestión del Agua, Desarrollo Rural y Medio Ambiente bajo un enfoque de ordenamiento sostenible e incluyente.

Sostiene que la problemática ambiental es un resultado de las relaciones sociales de producción que generan conflictos por el uso de los recursos naturales y los ecosistemas; identifica a la degradación ambiental también como el efecto de una relación sistémica entre países centrales y periféricos; propone una nueva racionalidad ambiental en donde el uso de los recursos y los ecosistemas se centre en el aprovechamiento racional y en beneficio de la población local; y considera que la sustentabilidad es posible para cada población local en cuanto sea capaz de hacer un uso libre de sus recursos naturales y ecosistemas, bajo sus propios modelos de desarrollo, sin caer en presiones de agentes externos e internacionales. Establece como líneas de acción en materia de áreas verdes las siguientes:

- **Artículo 45.** Incrementar el porcentaje de áreas verdes y espacios públicos mediante su rescate y la creación de nuevos, asegurando su mantenimiento constante. Incentivar la creación de nuevas empresas verdes y el emprendimiento en tecnologías limpias.

- **Artículo 51.** Incentivar la creación, asignación y decreto de nuevas áreas de preservación ecológica en el Municipio de Puebla
- **Eje 11.** Movilidad y espacio público para una ciudad incluyente su objetivo es contribuir a que el Gobierno municipal de Puebla cuente con un modelo de movilidad y espacio público sustentable. Tiene como base para toda acción la inclusión y accesibilidad en el espacio público, fortalecer el sistema, priorizando al peatón en nuestras calles, y se aumentará la infraestructura ciclista, a fin de fomentar la intermodalidad; además, de gestionar mejoras para el sistema de transporte público. A partir de la meta de incorporar las recomendaciones de las organizaciones no gubernamentales a la política de movilidad urbana sustentable del Municipio de Puebla.

### **Plan de Gestión Ambiental del Municipio de Puebla**

El Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP), establece las directrices para, la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente, a través de la integración de un conjunto de disposiciones, políticas y acuerdos que mediante la planeación garantiza el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Garantizar la conservación y optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales y previene el desequilibrio ecológico, al vincular las necesidades de la población y el quehacer público, con la participación de los diferentes sectores de la sociedad, para lograr un desarrollo sustentable.

**Sustentabilidad:** en este plan refiere a artículos relacionados con proyectos de inversión municipal para el medio ambiente, en infraestructura para el mejoramiento del desempeño ambiental.

- **Artículo 10.1** Línea estratégica: implementación, operación y mantenimiento de infraestructura prioritaria para el mejoramiento del desempeño ambiental del municipio de Puebla en el ámbito de sus responsabilidades y atribuciones.
- **Artículo 10.1.1** Objetivo: Contar con infraestructura requerida para propiciar la optimización en el uso de los recursos y servicios ambientales del Municipio de Puebla, a fin de garantizar su conservación y aprovechamiento.

- **Artículo 10.1.1.1** Estrategia: Desarrollar un programa de inversión pública, que permita la construcción, operación y mantenimiento de las obras, programas e instalaciones que con base en el diagnóstico y evaluación se determinen como prioritarias para corregir, mejorar o mitigar los efectos en las variables y servicios del sistema ambiental en el Municipio de Puebla.

**Recuperación de ríos:** En tanto al tema recuperación de los ríos en el Plan se mencionan los siguientes artículos, relacionados con el cuidado hídrico y algunas dependencias gubernamentales encargadas del cuidado y gestión del vital recurso.

- **Artículo 5.1.** Línea estratégica: prevención, conservación e incremento del recurso hídrico.
- **Artículo 5.1.1.** Objetivo: Identificar y evaluar las condiciones de los cuerpos de agua y su entorno para proponer acciones de prevención, conservación y mejora de los mismos, así como el aumento del volumen disponible de líquido.
- **Artículo 5.1.1.1.** Estrategia: Gestionar la realización de estudios y análisis con la CONAGUA y el SOAPAP para determinar el estado actual de los cuerpos de agua que se encuentran dentro de los límites municipales, para desarrollar acciones que permitan establecer proyectos de prevención y conservación. Entre las líneas de Acción se encuentra: Elaborar juntamente con las autoridades Estatales y Federales los estudios de calidad del agua en los cuerpos de agua del Municipio; y establecer con base en los análisis y la evaluación de la calidad del agua, los tramos o sectores de los cuerpos de agua, de mayor impacto por disminución de su calidad, identificando las causas y las acciones para recuperar su calidad.

Además de establecer convenios de colaboración con los administradores de los cuerpos de agua ubicados en el Municipio de Puebla para promover su recuperación, uso y conservación, y consolidar la implementación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable de la zona de “Valsequillo” para su recuperación y conservación.

**Artículo 5.1.1.2** Estrategia: Regular los usos y cargas a los cuerpos de agua en función de sus características naturales y de calidad, para mantener condiciones que permitan la vida acuática en ellos y su uso potencial como fuentes de abastecimiento. Línea estratégica:

Gestión y protección de la flora y fauna, artículo 8.1.1. Objetivo: Identificar y valorar la situación actual de la Flora y Fauna en el Municipio de Puebla para establecer mecanismos y acciones que permitan su existencia y desarrollo adecuado en el tiempo permitiéndole brindar servicios ambientales.

- **Artículo 8.1.1.1** Estrategia: Implementar las acciones para propiciar el manejo adecuado y la preservación de la flora y fauna, así como las áreas verdes del Municipio de Puebla.

**Áreas verdes:** En el Municipio de Puebla, se encuentran tanto áreas verdes naturales como urbanas. Las áreas verdes naturales comprenden zonas boscosas ubicadas fuera de la mancha urbana, por ejemplo, La Malinche que es una de las áreas de reserva o de protección (ubicadas tanto al interior como al exterior de la mancha) como la zona de la Calera; así como las denominadas zonas federales que representan verdaderos corredores verdes en los márgenes de ríos y barrancas y los cuerpos de agua, como por ejemplo el lago de Valsequillo y la laguna de San Baltazar.

De las áreas verdes urbanas corresponden: parques metropolitanos (de San Francisco Totimehuacán), parques urbanos (parque Ecológico Revolución Mexicana, parque Juárez), parques locales, jardines, plazuelas y paseos (336 distribuidos en toda la ciudad), camellones en bulevares (138 Bulevares). La responsabilidad para la creación, conservación y mantenimiento de las áreas verdes, en el Municipio de Puebla es de orden federal, estatal o municipal.

Son de competencia Federal las áreas que ocupan territorios pertenecientes a más de un Estado (La Malinche), también las áreas que tienen un origen o destino que implica la Nación (Los Fuertes, La 25 Zona Militar, el Parque del Ferrocarrilero). A este nivel pertenecen también los “corredores verdes” como lo son: márgenes de los ríos y barrancas, vías de tren, ductos de PEMEX y líneas de alta tensión. Corresponden al Estado, las áreas de reserva natural o ecológica y los parques urbanos o metropolitanos. Son responsabilidad del Municipio los parques y jardines que están considerados como parte de su equipamiento urbano.

Por lo tanto, tenemos que la vegetación es un recurso de la naturaleza que además de ser parte importante en el equilibrio ecológico contribuye al bienestar de la población. En las zonas rurales, cubre los suelos y favorece la infiltración de agua de lluvia y la recarga de mantos freáticos,

es receptora de una gran la diversidad insectos, aves, reptiles y mamíferos que viven en torno a ella; captura el CO<sub>2</sub> generado por la contaminación atmosférica y genera oxígeno.

### **Plan Rector Para el Saneamiento Del Rio Atoyac**

Para el saneamiento del río, el plan rector posee un carácter integral y sistémico que permite identificar e incidir de manera estratégica en los procesos ecológicos, sociales, económicos, políticos y culturales que condicionan los procesos de deterioro y efectos indeseados que afectan el ecosistema de este importante cuerpo de agua, así como la calidad de vida de los habitantes del municipio de Puebla, dicho plan contempla 6 ejes estratégicos, 22 estrategias y noventa y ocho acciones sustentadas, en los principios conceptuales y desarrollos metodológicos de la teoría de sistemas completos.

**Ejes rectores y líneas estratégicas de acción**, para seleccionar y ordenar las acciones necesarias para lograr paulatinamente hasta el 2031 un río limpio, se han definido cinco ejes rectores y diferentes líneas estratégicas de acción. Los ejes rectores se refieren a la “Gobernanza del agua”, “Gobernabilidad del agua”, “Ordenamiento territorial para la sustentabilidad urbana”, “Infraestructura municipal hidráulica, alcantarillado y saneamiento” y “Gestión de aguas residuales industriales”.

- **Artículo 4.1.** Gobernanza del agua, debido a los retos que enfrenta el sector hídrico a nivel mundial, se considera que la “crisis del agua” suele ser fundamentalmente una crisis de “Gobernanza” OCDE (2015). De acuerdo con la OCDE (2015) puede contribuir en gran medida al diseño e implementación de políticas de una responsabilidad compartida entre los distintos órdenes de gobierno, la sociedad civil, las empresas y la amplia gama de actores que juegan un papel importante dentro del sector agua.
- **Artículo 4.1.1.** Cultura del agua, el agua ha sido considerada tradicionalmente como un recurso de “propiedad común”, abundante y accesible con precios muy bajos, lo que ha determinado a menudo patrones de uso y consumo que llevan a su derroche. Cuando el precio de un recurso como el agua es muy bajo o se aleja de su costo real, se utiliza sin tomar en cuenta ni la cantidad, ni la conservación (CONAFOVI, 2005).

La formación de una cultura del agua de la población está estrechamente relacionada con el conocimiento sobre el medio, agua, su origen, su disponibilidad limitada y su calidad entre otras. Por lo tanto, la educación ambiental a los diferentes niveles es una componente importante para fomentar una cultura del agua dentro de la sociedad, la educación ambiental y el conocimiento hídrico. La implementación de mecanismos y programas de educación ambiental es básica para fomentar una cultura del agua dentro de la población. Debido a la importancia del tema, el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH, 2014) destaca que el fomento de la cultura del agua debe estar enfocado a reforzar la cultura del agua en el sistema educativo escolarizado.

La formación y capacitación docente en materia hídrica. Capacitación a los profesionales de la comunicación en temas del agua para que contribuyan a una sociedad mejor informada y participativa. - Promover la colaboración de empresas e instituciones que contribuyan con la educación y cultura del agua.

- **Artículo 1.2.** Participación ciudadana y comunicación social una ciudadanía informada tiene mayor disposición y voluntad de participar activamente en las acciones necesarias para el saneamiento del río Atoyac. Además, se requiere puntos focales donde puede acudir a la información requerida y entrar a un diálogo con otros ciudadanos interesados especialistas en el tema.

El fortalecimiento de los mecanismos de comunicación social a través de los portales virtuales del Comité Vive Atoyac y Dale la Cara al Atoyac AC., puede contribuir de manera importante para habilitar la participación de la ciudadanía.

Consolidar el observatorio ciudadano, y fortalecer los mecanismos ciudadanos de vigilancia del río Atoyac. El Observatorio ciudadano fungirá como una plataforma y un punto focal para la ciudadanía de recibir información actualizada sobre la situación del río Atoyac, así como para fomentar la participación en el monitoreo, la vigilancia y denuncia ambiental de descargas clandestinas con base en un sistema de información geográfico y mapa de descargas (Dale Cara al Atoyac, 2017).

## **Conclusión**

En este capítulo concluimos después de comprender la información indispensable en materia de recuperación de los ríos urbanos, sustentabilidad, espacio público, imagen urbana y participación ciudadana. Podemos mencionar que existe en todos los niveles artículos jurídicos normativos de protección a los afluentes hídricos, en algunos los temas de imagen urbana no se presentan, pero si los encontramos inmersos en los temas de desarrollo urbano y sustentabilidad. Nos surge una pregunta, si existe normativa, ¿por qué los niveles de gobierno no las ejecutan? Es claro que se requiere inversión en programas y proyectos que favorezcan la recuperación, pero también nos atrevemos a decir que lo que hace falta es la capacidad de actores de diferentes índoles que trabajen y accionen incluso de manera legal el cumplimiento de la normativa, valiéndose de recursos legales como, controversias o amparos en materia de salud y violación a los derechos humanos a un medio ambiente sano.



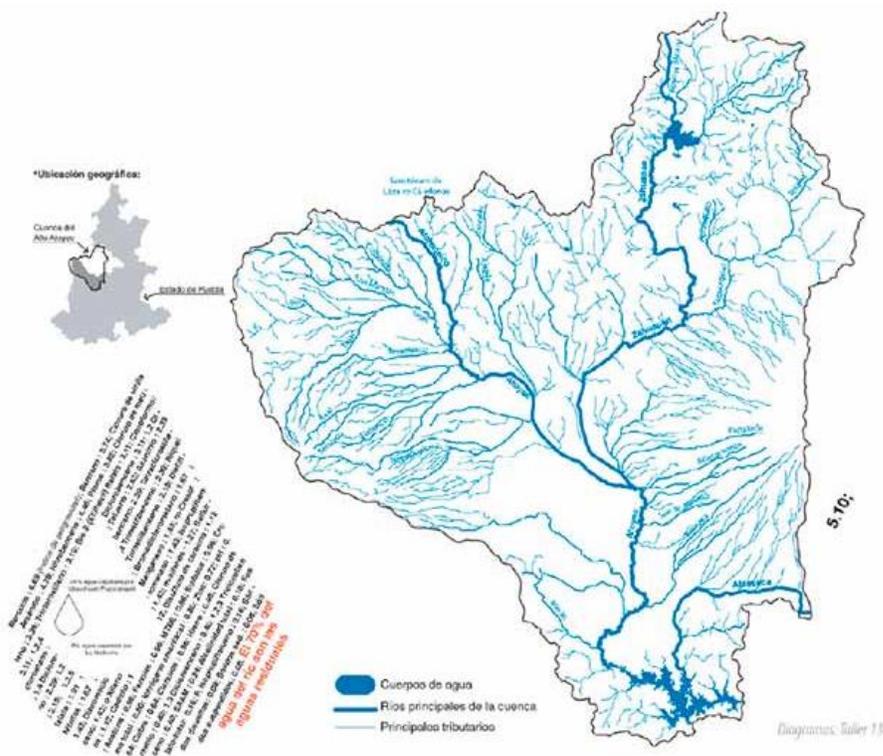
## CAPÍTULO 3.

### DIAGNOSTICO

## Capítulo 3. Diagnóstico

### 3.1 Antecedentes históricos urbanos

El Río Atoyac nace en las partes altas de la Sierra Nevada, recogiendo en su trayectoria distintas corrientes de agua hasta unirse con el Zacualpan, en el límite entre los municipios de Papalotea de Xicoténcatl y Cuautlancingo, en los estados de Tlaxcala y Puebla, respectivamente. Puebla se instaló y fundo en medio de un valle que tenía como principales fuentes de abastecimiento hídricas superficiales los ríos Atoyac, Alseseca y San Francisco, Incluso cuando el agua era abundante, ésta no corría en igualdad de condiciones en las demás localidades, pues las calidades del fluido (dulce en la parte norte y en el centro, sulfurosa en la parte sur-poniente). La ciudad de Puebla se encuentra sobre la cuenca del Alto Atoyac, es la meseta ubicada más al oriente del país, la cual está conformada por una serie valles y llanos interconectados en altitudes entre los 1,600 y los 2,600 metros sobre el nivel del mar, que se extienden 150 kilómetros de este a oeste y 140 kilómetros de norte a sur. (ver imagen 6).



Mapa 2. Cuenca del Alto Atoyac: Ciclo Hidrológico (CONAGUA, Atlas del Agua en Mexico, 2015)

Desde el siglo XVI los ríos san Francisco y Atoyac fueron de gran importancia y se vincularon de manera directa con a la producción agrícola, también con el entorno urbano, fue así que el agua se convirtió en sinónimo de poder urbano y metabolismo social, se conoce que durante la primera mitad del siglo XIX se presenciaron cambios en el uso del agua de los ríos, así como sus suelos colindantes. Estos cambios son resultado de decisiones e inversión de grupos empresariales referentes con el proceso de hilado y del tejido del algodón, quienes invirtieron capital fijo en la industrialización poblana, contemporáneo a esto se daba el proceso de estampado, lo cual implicó procedimientos nuevos apostando con la tecnología, lo que trajo consigo un mayor impacto ecológico en ambos ríos.

A lo largo de la década de 1830, existían doce molinos trigueros localizados en las riberas de los ríos poblanos diez de ellos modificaron sus funciones y adaptaron tecnología mecánica destinada al aprovechamiento de la fuerza motriz para mover maquinas cardadoras e hiladoras. Sin embargo, el verdadero impacto ambiental de la utilización de los ríos fue provocado por el acabado final de la producción de telas, ya que el teñido y decorado de los textiles aumentaba el valor de estos, para lograr los estampados, hubo que aplicar una nueva tecnología hidráulica y química, lo que implicó el inicio de la devastación del río Atoyac y San Francisco (VIVEATOYAC, 2018).

### **3.2. Contaminación del Atoyac**

Tras la evidente contaminación presente del río Atoyac reflejada en su agua gris en el año de 2005, La Comisión Nacional Del Agua (CONAGUA) y La secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) realizaron dos campañas de muestreo, teniendo como objetivo principal elaborar un diagnóstico de calidad del agua, un estudio de clasificación y el anteproyecto de Declaratoria de Clasificación, con su respectiva Manifestación de Impacto Regulatorio. Para efectuar la modelación de calidad del agua del Río Atoyac se utilizó el programa QUAL2E de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los EE.UU., el cual permitió simular de forma integral la calidad del agua en el río Atoyac y el efecto de las descargas y afluentes sobre este. De esta manera, se evaluó un tramo del río Atoyac de 84.97 km hasta la presa Valsequillo, el cual fue dividido en seis zonas.

Los datos que arroja el estudio son que el caudal aumenta preocupantemente por las grandes descargas a lo largo de su recorrido. En la estación RA-1 el río empieza con un caudal de 273.33 L/s y finaliza en la presa Valsequillo con 5,685.77 L/s, resaltando como el aporte más significativo el río Zahuapan. En la zona 4, con un caudal de 1,916.55 L/s, seguido por las plantas de tratamiento Barranca del Conde, San Francisco y Atoyac Sur los cuales aportan al río 309.33, 1,389.58 y 243.72 L/s, respectivamente. Cabe señalar que las plantas de tratamiento en las zonas 5 y 6 contribuyen con el 70% del caudal descargado al río Atoyac, las municipales directas al río aportan el 13%, los colectores industriales el 7% y la industria Petroquímica el 4%. Al analizar las diez estaciones evaluadas, los valores de oxígeno disuelto disminuyen de modo significativo, de una etapa aerobia en las dos primeras estaciones (con 8.97 y 8.29 mg/L, respectivamente), a un nivel de marcada anoxia.

Podemos afirmar con datos antes mencionados que la capacidad de regeneración del agua del río está sobrepasada, en todas las zonas, en parámetros como grasas, aceites, sólidos suspendidos y disueltos totales, nitrógeno, fósforo, SAAM, así como también la demanda bioquímica y química de oxígeno y aluminio, en la parte baja del río no encontramos con parámetros más peligrosos. En base al estudio de riesgo sanitario ambiental, y como es conocido el agua del río Atoyac desde su inicio es contaminada por descargas de aguas residuales, el río en su estado es un peligro para la salud pública, principalmente porque las características de los contaminantes favorecen la distribución atmósfera (suelo, productos agrícolas y agropecuarios), lo que provoca afectaciones severas en la preservación del ecosistema, usos del agua y otros recursos que pudieran ser aprovechados (pesca, flora, fauna, recreación, entre otros), así como al deterioro en la calidad de vida de los residentes.

Debido al tipo de industrias que prevalecen en la región, es posible suponer que las rutas de exposición incluyen la inhalación e ingestión para la población general, y contacto dérmico para agricultores o trabajadores del campo. Resalta lo preocupante de la presencia de mercurio, benceno y cloruro de vinilo, relacionado con su capacidad para migrar a diferentes compartimientos ambientales; el mercurio junto con el plomo, son uno de los neurotóxicos del desarrollo más potentes; el benceno y el cloruro de vinilo provocan cáncer en los humanos. La presencia de

orgánicos sintéticos, que pueden ser susceptibles de transformarse en órgano clorados obliga al uso, en determinados trenes, del tratamiento avanzado (CONAGUA, 2005).

En el municipio de Tlahuapan, el río Atoyac tiene un primer encuentro con aguas provenientes de actividades humanas e industriales, la siguiente parada es en San Martín Texmelucan donde aprovechan esta corriente en actividades agrícolas, domésticas e industriales. Ahí la refinería de Pemex y empresas del corredor industrial Quetzalcóatl, que incluye textilerías, metalúrgicas, industrias metalmecánicas, descargan en el río aguas residuales. Tlaxcala contribuye a la contaminación de este río con las descargas, sin previo tratamiento, de las lavanderías de mezclilla, lo que provoca que la contaminación cada vez sea más grave y cuando este río cruza por Puebla, se le considera como un río de aguas negras.

Posterior al movimiento de Independencia en 1843, las principales industrias (textil) se encontraban sujetas a la energía hidráulica y a una localización cercana al mercado ante el escaso desarrollo de la tecnología y de la red de comunicaciones, concentrándose en las ciudades de Puebla y México. De esta manera, de las 59 plantas industriales existentes, 21 se encontraban localizadas en la ciudad de Puebla y 17 en la ciudad de México. En 1845 el número de industrias textiles aumentó de 59 a 92; en Puebla aumentó de 21 a 41, llegando a ser la primera industria textil del país, en 1875 representaba más del 40% de la producción fabril en el país (Eduardo Morales, 2010, p.43). En la cuenca del río Atoyac los procesos de urbanización e industrialización se originan principalmente con la instalación de la Planta de Volkswagen en Puebla. En San Martín Texmelucan con la instalación de PEMEX y diez años después, en 1990, con el crecimiento de tres corredores industriales y la maquila intraurbana.

En el derecho al agua retos y perspectivas se menciona que San Martín Texmelucan es una de las primeras localidades donde el río Atoyac tiene contacto. Ahí se encuentra una planta de adhesivos, de confección textil, una maquiladora de mezclilla, otra de elaboración de materiales para construcción, alimentos y de maquila de parte eléctricas de la Volkswagen. En el corredor industrial Huejotzingo están ubicadas la empresa textil Skytek y Globaltex, la de refrescos Big Cola y la de materiales de curación Kendall. De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, el 66% de las descargas se realiza sin tratamiento y el restante sólo lo hacen con tratamientos primarios o con sistemas deficientes; donde el agua es vertida sin cumplir parámetros dentro de las normas

oficiales mexicanas, aún después de ser tratadas. Las empresas que más contaminan son las embotelladoras y las textilerías.

En el caso de las embotelladoras, los analistas proyectan que “las ventas de agua embotellada en México, alcanzarán los 13 mil millones de dólares en 2015, que en el 2011 alcanzaron los 9 mil millones” (Carlo Delgado, 2014, p.26). Delgado sostiene que la generación de residuos sólidos y lodos son por lo general tratados en torno a un 90% (al menos para el caso de las grandes embotelladoras) y sumado a esto, sólo se recicla el 15% del PET en México. Los avances tecnológicos y las demandas de una población creciente para satisfacer sus necesidades, han ocasionado un uso desmedido de los recursos naturales, sin dimensionar el deterioro ambiental que están sufriendo actualmente los ecosistemas. En México el agua es utilizada en un 77% parte del sector agroindustrial, 14% industrial y 9% domestico (Leal Juarez, 2016).

La recomendación 10/2017 de la CNDH, incluye distintas investigaciones de instituciones como la UNAM, la Cofepris y Conagua, el Instituto Nacional de Salud Pública, entre otras, en las que se advierte del riesgo sanitario en el que se encuentran las poblaciones de Tlaxcala y Puebla que se ubican sobre la rivera de tercer río más contaminado de México. La contaminación del agua por sustancias químicas, como los metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes, presentes en los aditivos químicos de equipos eléctricos, en los productos de limpieza, los textiles y los muebles, pueden acumularse en los organismos de los seres humanos, fauna y flora, causando efectos carcinógenos y otros efectos adversos en los sistemas reproductivo, inmunológico, endocrino y en el desarrollo (SEMARNAT, CONAGUA.). La siguiente infografía contiene las enfermedades relacionadas con la contaminación del río Atoyac.

# LAS ENFERMEDADES Y EL ATOYAC

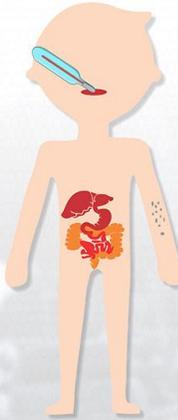
*El Río Atoyac atraviesa el extenso valle de Puebla-Tlaxcala, Atlixco y Matamoros. Los tres valles constituyen la zona más poblada del estado de Puebla, y la contaminación de sus aguas representan un problema de salud para la población, entre los que se encuentran:*

**FIEBRE TIFOIDEA**  
La fiebre tifoidea es una enfermedad infecciosa potencialmente mortal causada por una bacteria, que suele transmitirse por agua o alimentos contaminados. Una vez ingerida, se multiplica y pasa al torrente sanguíneo. Síntomas: fiebre alta, cansancio, dolor de cabeza y abdominal, náuseas, estreñimiento o diarrea y erupciones en la piel.

**ASCARIASIS**  
Es una infección causada por el parásito ascáride *Ascaris lumbricoides*. Son transmitidos por los huevecillos de los parásitos eliminados con las heces fecales de las personas infestadas. Síntomas: diarrea y dolor abdominal, malnutrición, molestar general y debilidad, disminución del crecimiento y desarrollo.

**AMEBIASIS**  
Es una infección intestinal, causada por el parásito *Entamoeba histolytica*, puede vivir en el intestino grueso (colon) sin causarle daño. En algunos casos, invade la pared del colon y causa colitis, disentería aguda (sangre en heces) o diarrea prolongada (crónica). La infección también puede diseminarse a través del torrente sanguíneo al hígado. En raras ocasiones se puede propagar a los pulmones, el cerebro o a otros órganos.

**HEPATITIS A**  
La hepatitis es una inflamación del hígado. La hepatitis tipo A, es causada por el virus de la hepatitis A (VHA). La mayoría de la gente no presenta síntomas. Sin embargo cuando se presentan, se puede presentar un cuadro clínico como de gripe. También puede tener ojos y piel amarillos, condición llamada ictericia, así como crecimiento del hígado.



**ESQUISTOSOMIASIS**  
La esquistosomiasis es una enfermedad parasitaria aguda y crónica. Las personas se infectan cuando las larvas del parásito, liberadas por caracoles de agua dulce, penetran en la piel durante el contacto con aguas infestadas. Síntomas: dolor abdominal, diarrea, sangre en heces y en casos avanzados aumento de tamaño en el hígado.

**LEGIONELOSIS**  
La legionelosis, es una enfermedad infecciosa provocada por una bacteria. Los pacientes con legionelosis tienen normalmente fiebre, escalofríos y tos, que puede ser seca o con moco. Algunos pacientes también tienen dolores musculares, cansancio, dolor de cabeza, pérdida del apetito y ocasionalmente diarrea.

**INTOXICACIÓN POR PLOMO**  
El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad. El plomo se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos y se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo. Síntomas: anemia, dificultad para dormir, dolor de cabeza, pérdida de audición, falta de energía, problemas en el desarrollo en niños pequeños.

**INTOXICACIÓN POR ARSÉNICO**  
La entrada del arsénico al organismo ocurre principalmente a través de la ingestión o la inhalación. La intoxicación a través de la piel es menos frecuente. La fuente principal de ingestión son los alimentos. En menor proporción se da por el consumo de agua o la exposición a tierra o aire contaminados. Síntomas: náuseas, vómitos, dolores tipo cólico, diarrea, erupciones, oscurecimiento de la piel, aumento del grosor en la piel (palmas y plantas).

 SECRETARÍA DE SALUD

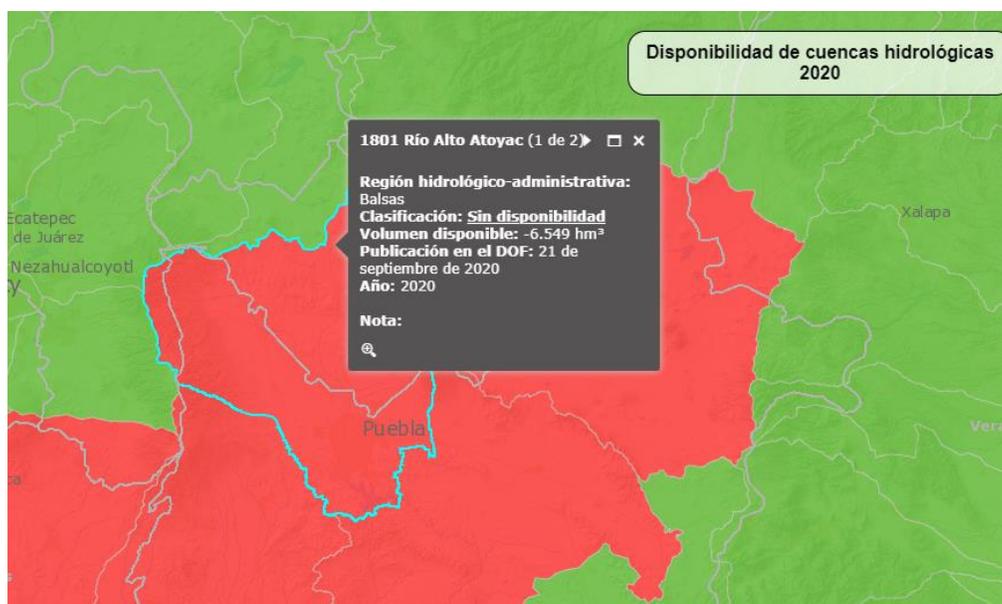
*Figura 6. Enfermedades que Provoca el Río Atoyac. (Secretaría de salud, s.f.)*

### 3.3 Disponibilidad hídrica

Como se puede ver en la siguiente imagen, se observa la disponibilidad hídrica de cuencas del país, la micro cuenca correspondiente a la zona de estudio, el territorio correspondiente está marcado en tonalidad roja que indica que no existe disponibilidad del recurso hídrico, con un déficit de  $-6.549 \text{ hm}^3$  esta información fue publicación en el DOF el día 21 de septiembre de 2020. de ahí emergen el río Atoyac y San Francisco.

En este sentido entendemos que nos enfrentamos a una problemática ambiental que además compromete el recurso hídrico, entendemos que, si tenemos un déficit actualmente que seguirá en aumento debido al crecimiento poblacional no solo de la ciudad de Puebla, sino de todo el territorio habitado, sumando el crecimiento de la mancha urbana y al deterioro o eliminación de zonas de recarga hídrica, áreas verdes, pérdida de vegetación endémica etc.

Esta problemática lleva décadas y si a eso le sumamos el vertedero de aguas negras a nuestros recursos hídricos superficiales esta situación se agudiza. Por ello en esta investigación planteamos medidas de mitigación que hagan frente a esta problemática (Ver imagen 9).



*Imagen 9. Disponibilidad de cuenca hidrológica de Puebla, SINA 2020.*

### 3.4. Localización

La zona de estudio se localiza en la zona sur de México, en el municipio del estado de Puebla ubicado en la región este del país, limitando al norte con Tlaxcala e Hidalgo, al noreste con Veracruz, al sur con Oaxaca, al suroeste con Guerrero y al oeste con Morelos.

Puebla municipio: La capital y la ciudad más poblada del estado, localizado en su región central, es el principal integrante de la Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala. Río Atoyac, es el nombre con el que se conoce al Río Balsas a su paso por los estados de Puebla y Tlaxcala. En Puebla, el río tiene una superficie de 2,010 kilómetros cuadrados y pasa por 22 municipios.



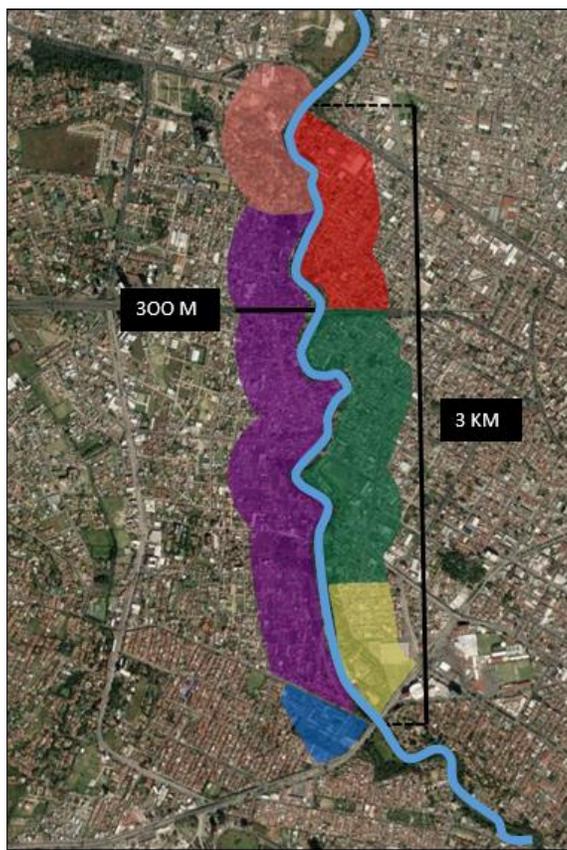
*Mapa 3. Ubicación del estado de Puebla*



*Imagen 10. Captura satelital del municipio de Puebla, 2019.*

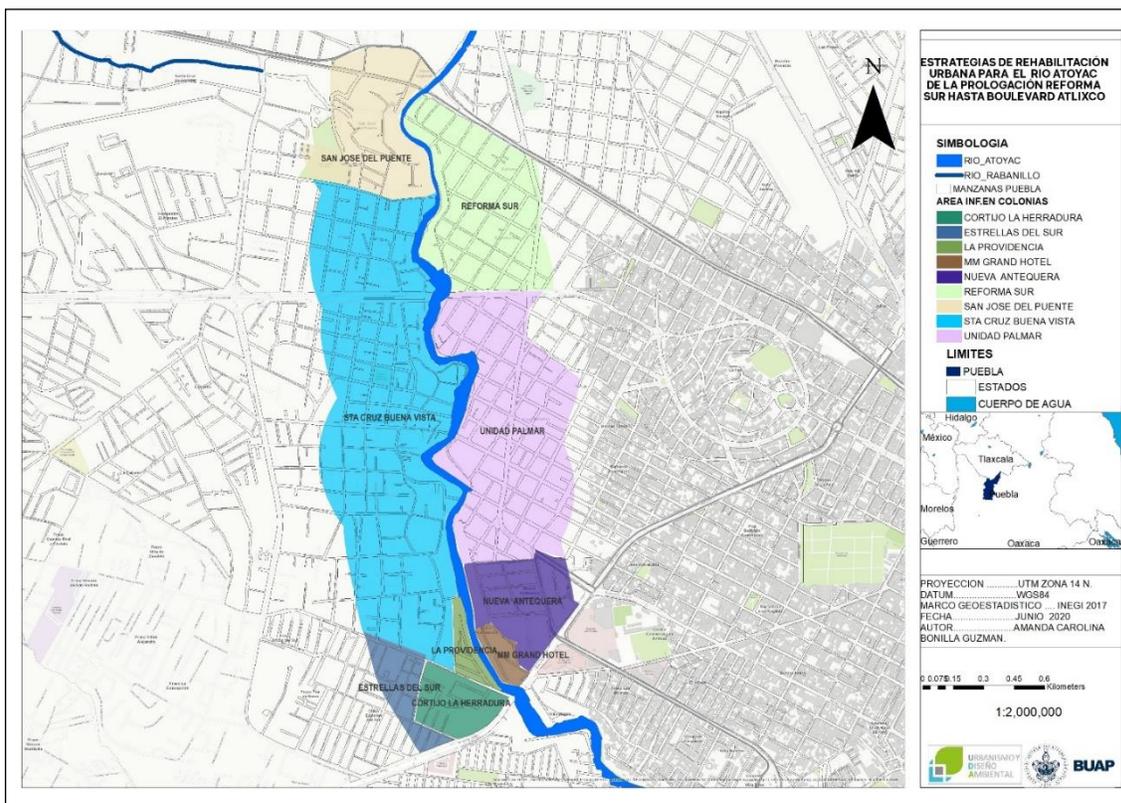
### 3.5. Zona de estudio

La elección de la zona de estudio fue debido a las características del lugar como el tramo más contaminado del Río Atoyac y la zona con mayor densidad de población. Razón por lo cual de aplicarse las estrategias estas tendrían un mayor impacto social y ambiental incidiendo en un número considerable de actores civiles y sociales de la comunidad.



*Imagen 11. Satelital de la zona de estudio. Google earth 2019.*

La zona de estudio se encuentra en el pasó del río por las colonias, Reforma sur, Unidad Palmar, San José del Puente, Santa Cruz Buena Vista, Nueva Antequera y Cortijo la herradura. Área de influencia de 300 metros caminables a partir del río y una distancia lineal de 3 kilómetros (ver mapa 4).



*Mapa 4. Zona de estudio, elaboración propia (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*

Con la información panorámica del mapa anterior podemos visualizar un contexto general de la zona de estudio, donde se observa que en la colonia San José del Puente un afluente (Río Rabanillo), circula y llega al Río Atoyac, por lo cual determinamos un posible aumento de caudal y con ello una mayor contaminación del río por descarga de aguas.

### **3.6. Medio físico natural**

En esta sección se presentan el conjunto de mapas con la finalidad de generar un diagnóstico de las características naturales de la zona, los temas principales, vientos dominantes, clima, edafología, curvas de nivel, además del uso de suelo y vegetación.

#### **Clima**

Como se muestra en el mapa la zona de estudio se encuentra en un clima subhúmedo, marcado en color morado, que es el que predomina en el municipio de Puebla durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 42 °C, escasamente baja a menos de 2 °C o sube a más de 45 °C. El municipio de Puebla por su ubicación tiene en su ciclo anual dos periodos: húmedo y seco, los climas presentes son: templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con verano fresco largo, oscilación térmica entre 5°C y 7°C, la lluvia aumenta en el verano por tres factores principales por la formación de nubes orográficas. En la parte media del volcán y al poniente del municipio se presenta el más húmedo de los templados subhúmedos, y al sur del municipio se encuentra, el clima es más seco de los templados subhúmedos y en la parte central el clima con humedad intermedia.

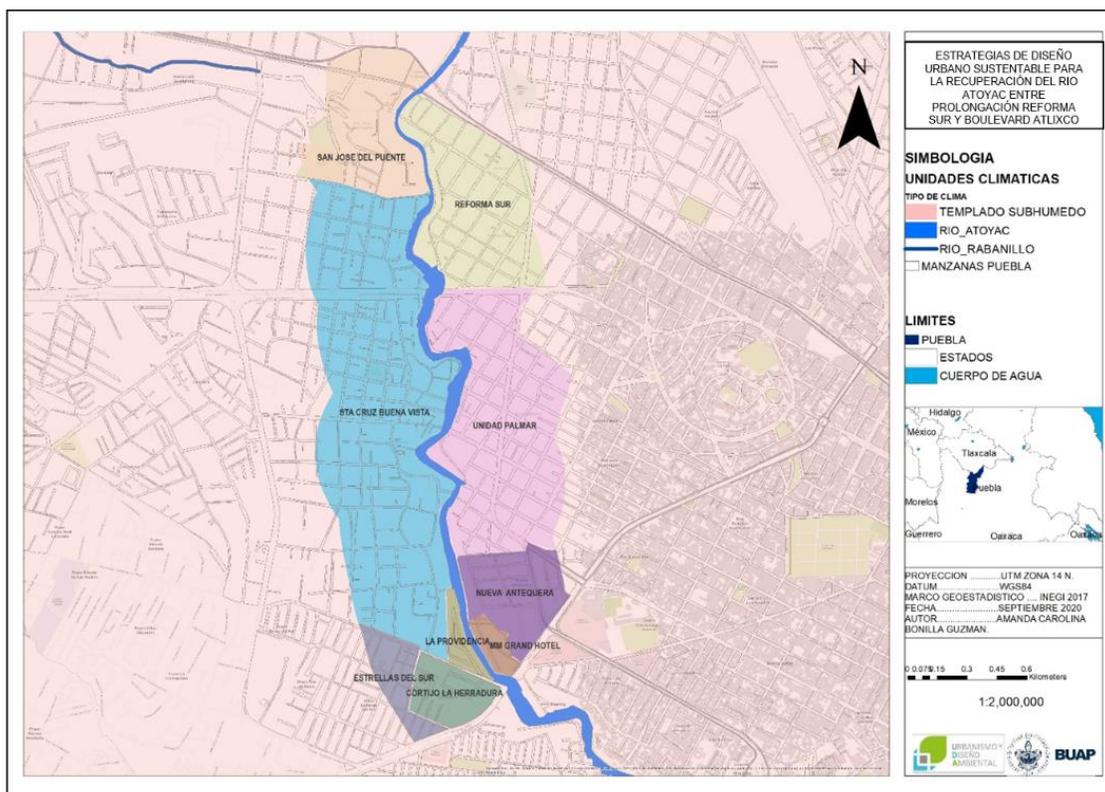
#### **Precipitación**

El periodo de lluvia de acuerdo a la ubicación se presenta en los meses de mayo a octubre, con dos máximos: uno en el mes de junio y el otro en el mes de septiembre. La temperatura mínima es de 5°C en la parte alta del volcán La Malinche, en la región Sur del municipio la temperatura media anual alcanza los 18°C. La marcha anual de la temperatura registra un mínimo en el mes de enero, siendo por tanto este mes el más frío del año, por otra parte, las temperaturas más altas en el municipio se registran en el mes de mayo (IMPLAN, 2014).

#### **Vientos**

El municipio queda bajo la influencia de la corriente húmeda de los vientos Alisios por lo que de fines de octubre a mediados de mayo dominan los vientos secos y fuertes del oeste que descienden de las latitudes templadas en el oeste de los estados unidos y/o del océano pacífico del norte. Por otra parte, al ser determinante el efecto topográfico, se establecen dos sistemas tipo valle-montaña

que son: el que circula entre el valle de Puebla y el volcán la Malinche, consistente en vientos suroeste-noroeste desde las primeras horas de la tarde hasta las primeras de la madrugada y de noroeste - suroeste, desde las primeras horas de la madrugada hasta el medio día siguiente; y el que se mueve entre los llanos situados al este de Puebla y la Sierra Nevada, consistente en vientos noroeste - suroeste por la mañana y suroeste - noroeste por la tarde y noche (IMPLAN, 2014) (Ver mapa 5).

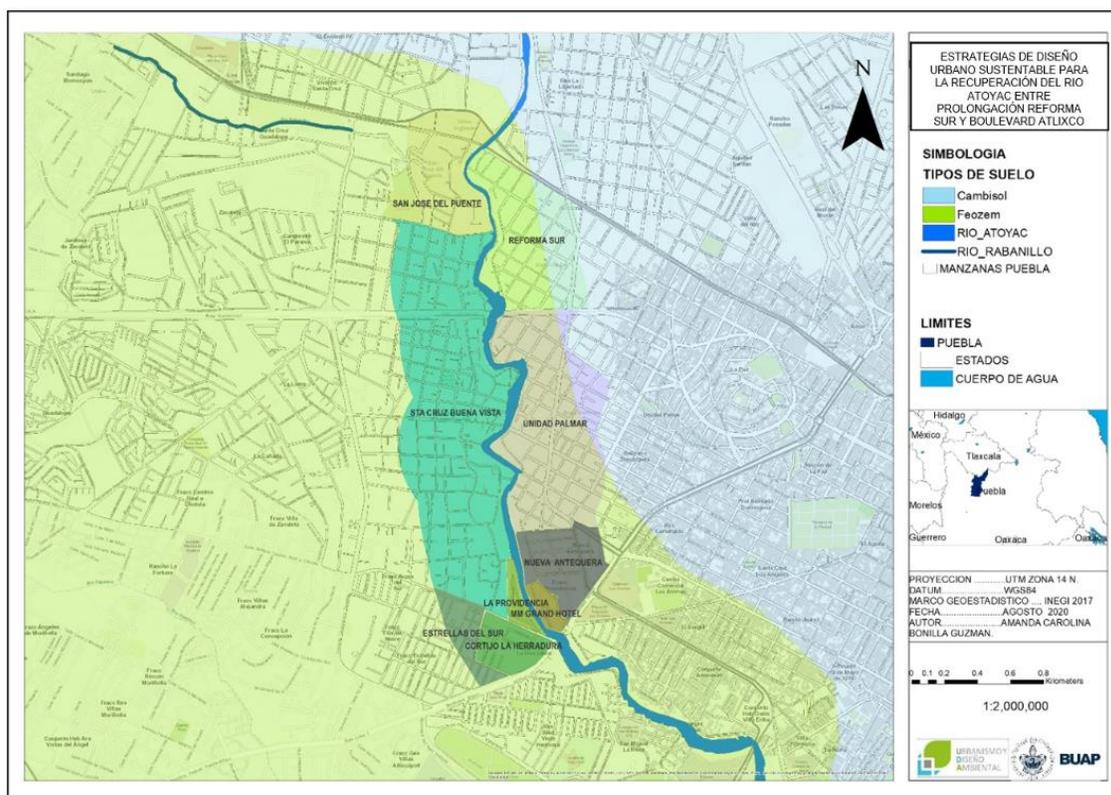


*Mapa 5. Clima en la zona de estudio, autor Bonilla Guzmán Amanda Carolina (2020), elaborado con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

La anterior información en la zona de estudio nos ayuda a comprender mejor el espacio y clima que hay en él. Los factores climáticos son elementos decisivos para el diseño urbano, ya que influye en la vida de sus habitantes y puede brindarles la posibilidad de practicar actividades al aire libre de esparcimiento y recreación. Realizar una acertada planificación puede crear oportunidades para aprovechar de manera positiva el sol y eludir las fuertes corrientes de aire.

## Edafología

La zona de estudio se encuentra en un tipo de suelo Feozem marcado con color verde y se puede observar que la mayor parte está presente este suelo, mientras que en color azul tenemos un suelo Cambisol de los cuales se describirán sus características. *Feozem* es indicado para cultivos que toleran exceso de agua, aunque mediante obras de drenaje puede destinarse a otro tipo de cultivo, es de fertilidad moderada a alta, se localiza al poniente de la presa de Valsequillo y de la ciudad de Puebla; presenta fase lítica, el suelo Cambisol es adecuado para actividades agropecuarias con actividad moderada a buena, según la fertilización a que se ha sometido, por ser arcilloso y pesado, tiene problemas de manejo, ocupa grandes extensiones al norte de la ciudad, y al sureste del municipio; presenta fase dúrica (tepetate a menos de 50 cm de profundidad) (ver mapa 6).



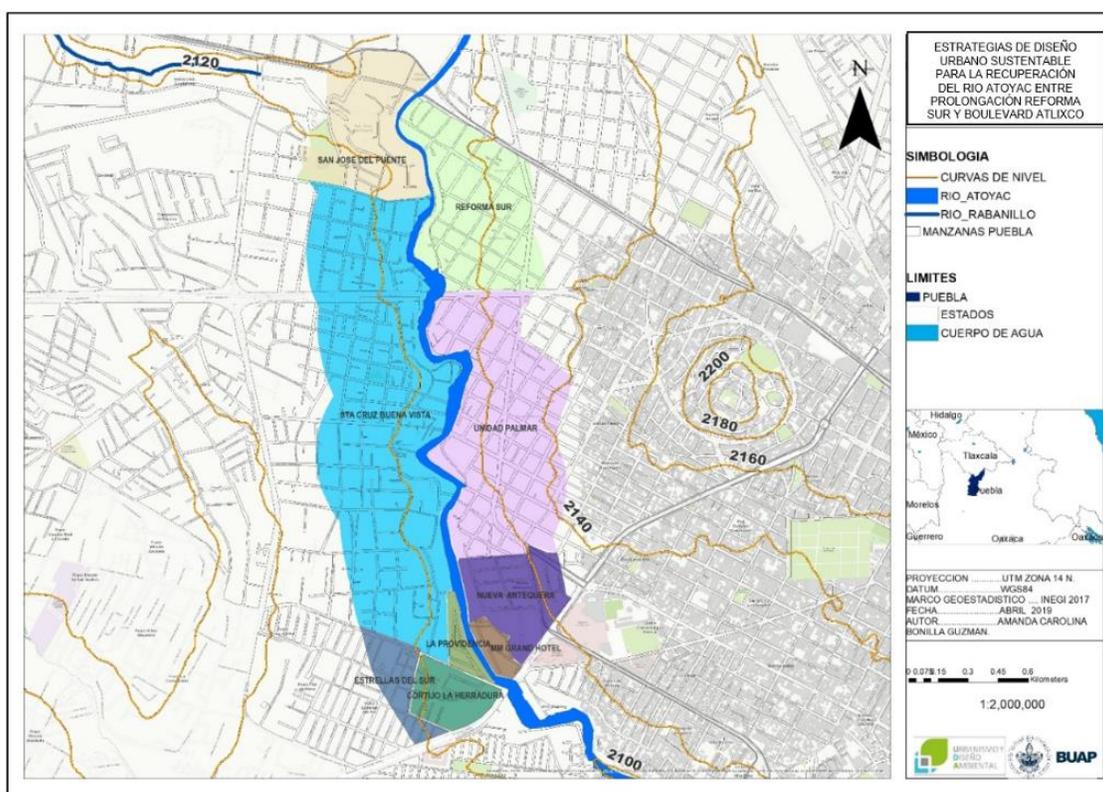
*Mapa 6. Tipos de suelo en la zona de estudio, elaboración propia (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

Conocer los diferentes tipos de suelo de cada zona de la ciudad contribuye a hacer una planeación acertada de la zona de estudio, ya que muchas veces el tipo de suelo, condiciona la infraestructura

y vegetación que podría ser introducida en el sitio además de que nos sirve para predecir posibles riesgos.

### Curvas de nivel

Uno de los elementos naturales del sitio más importantes son las curvas de nivel que determinan características del lugar. La más alta corresponde a una elevación de 2180 metros sobre el nivel del mar y la más baja a nivel del río en 2100 metros sobre el nivel del mar, es así que los escurrimientos de la zona son dirigidos al río (ver mapa 7).

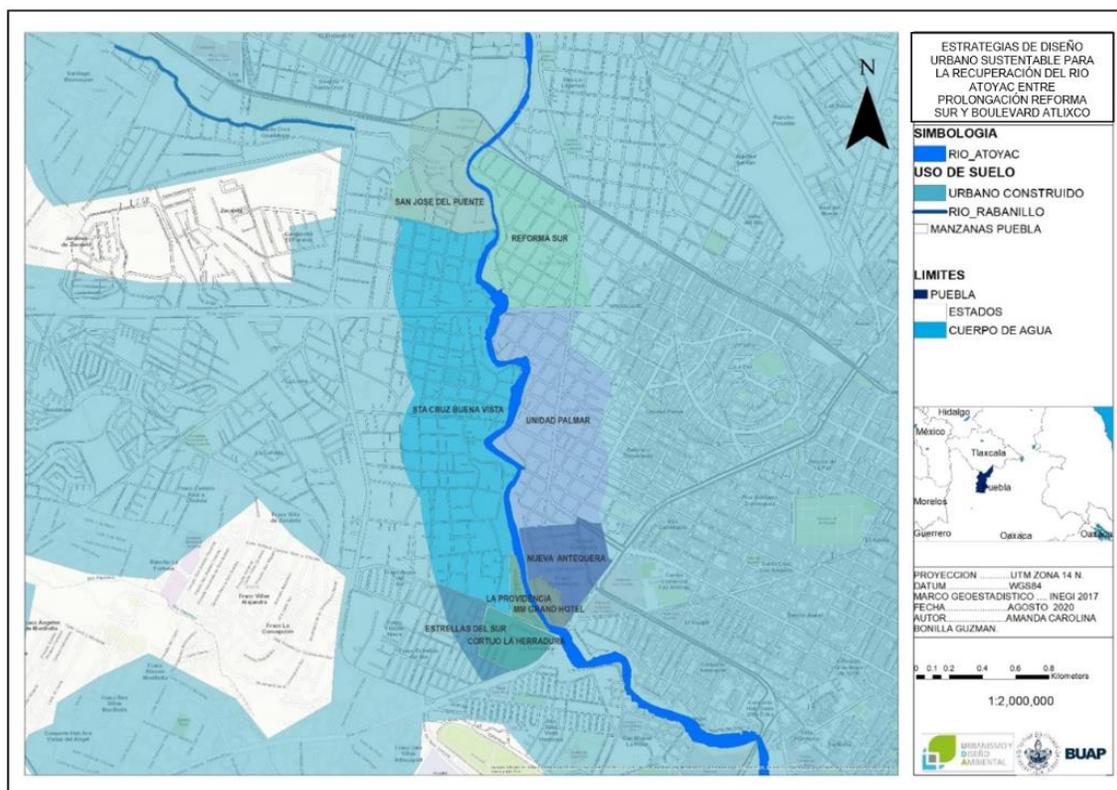


*Mapa 7. Curvas de nivel en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

Las curvas de nivel nos muestran de manera gráfica las formas del relieve de la superficie del terreno, con la información obtenida sabemos que el agua fluye de manera perpendicular en donde se observan curvas resaltantes en dirección de bajada y tenemos una montaña con una elevación de 100 metros por encima del río por lo cual determinamos un aumento de presión en la caída del agua pluvial y descargas.

## Uso de suelo y vegetación

Con la interpretación de los datos de INEGI el mapa nos muestra que el uso de suelo de la zona que corresponde a zona urbana, ya que se encuentra cerca de la conurbación entre de Puebla y Cholula (ver mapa 8).

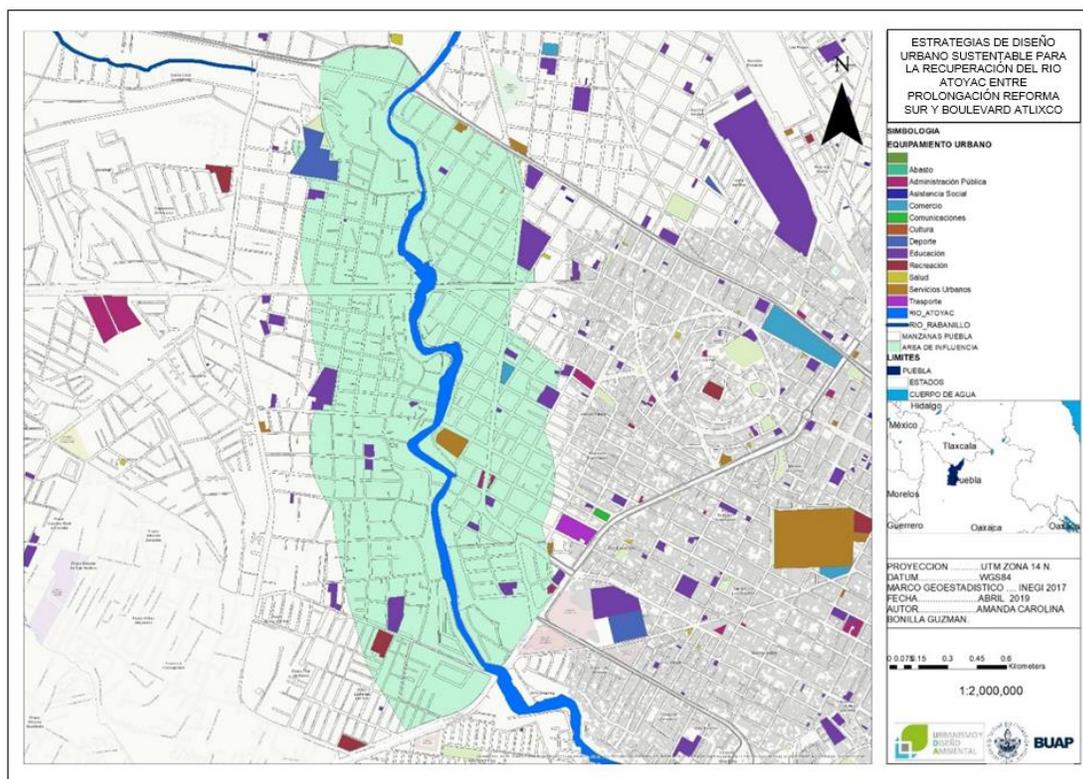


*Mapa 8. Uso de suelo en la zona de estudio, elaboración propia (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*

El uso del suelo del territorio nos permite conocer la ocupación y destino del suelo perteneciente a zona urbana, podemos entender que no existen grandes áreas verdes, ni mucho menos zonas de conservación ambiental lo cual evidencia el desinterés de tener zonas de mitigación ambiental dentro de áreas urbanas construidas a pesar de contar con un afluente natural que por sí solo, podría comprender grandes espacios verdes con excelentes cantidades de flora y fauna.

### 3.7. Medio físico artificial

Equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas (SEDESOL, 1999) (ver mapa 9).



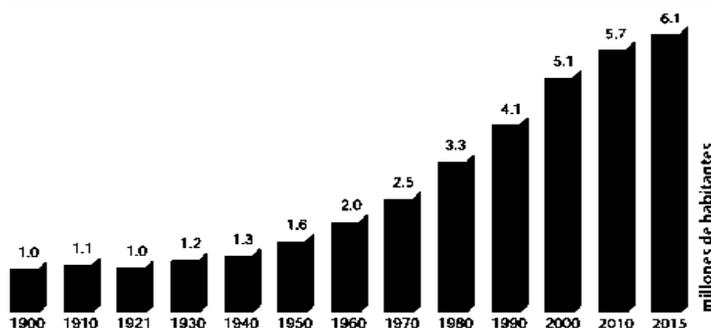
*Mapa 9. Equipamiento urbano en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), elaborado con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

### Población

Para analizar la población de la zona de estudio iniciamos con la panorámica del estado de Puebla, donde según las cifras arrojadas por el censo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el año 2010, la población total es de 6, 168 833 mientras que en el municipio es de 1, 576 259 habitantes, lo cual representa el 5.1% de la población nacional y ocupa el 5° lugar por su número de habitantes.

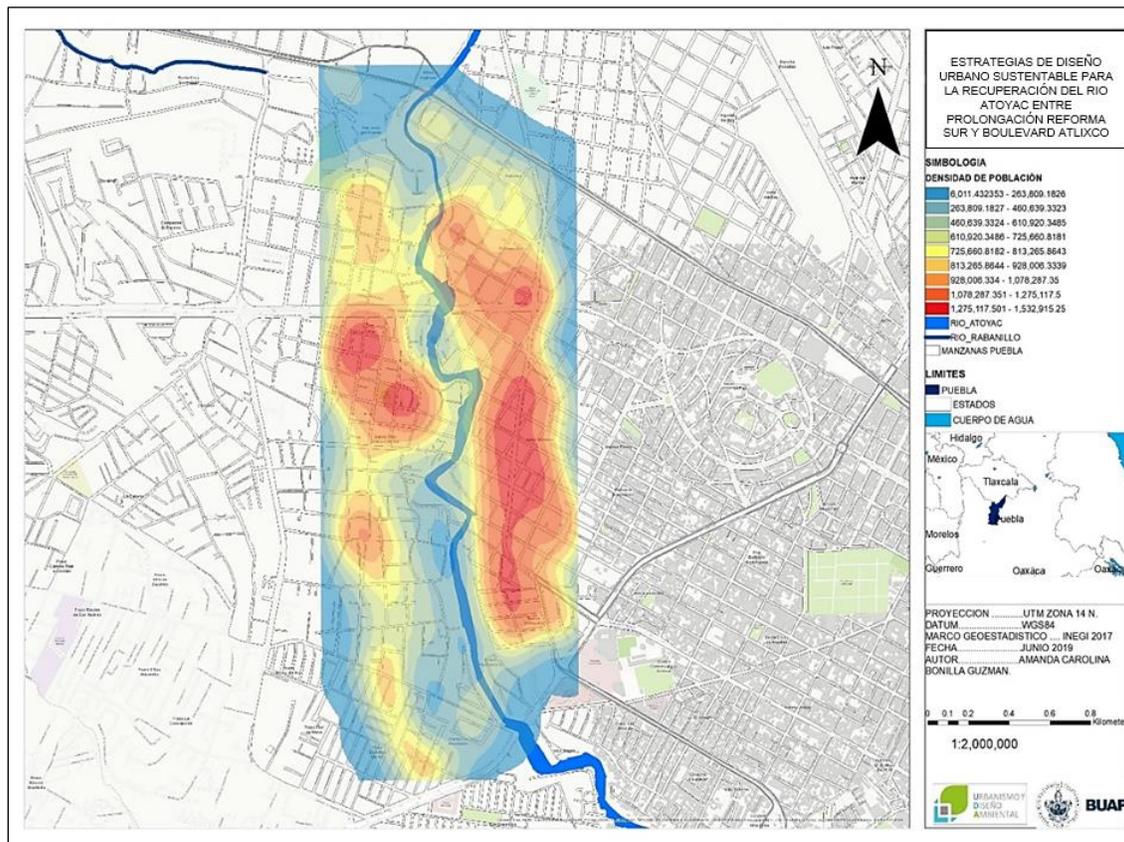
La distribución de la población es de la siguiente manera, el 72% es urbana y 28% rural; a nivel nacional el 78 y 22 % respectivamente, la relación hombres-mujeres es de 92 hombres por cada 100 mujeres. Por otra parte, la tasa de crecimiento anual es 1.3% (período del 2000 al 2010), edad mediana: 24 (la mitad de la población es menor de 24 años).

El Crecimiento poblacional en censos realizados de 1900 a 2010, así como la encuesta interesal en 2015 muestran el crecimiento de la población en el estado de Puebla, que hasta el año 2015 era de 6.1 millones de habitantes para todo el estado. Cabe mencionar que el momento en que concluyó la investigación no pudimos analizar los nuevos datos de la encuesta 2020 ya que aún no son publicados.

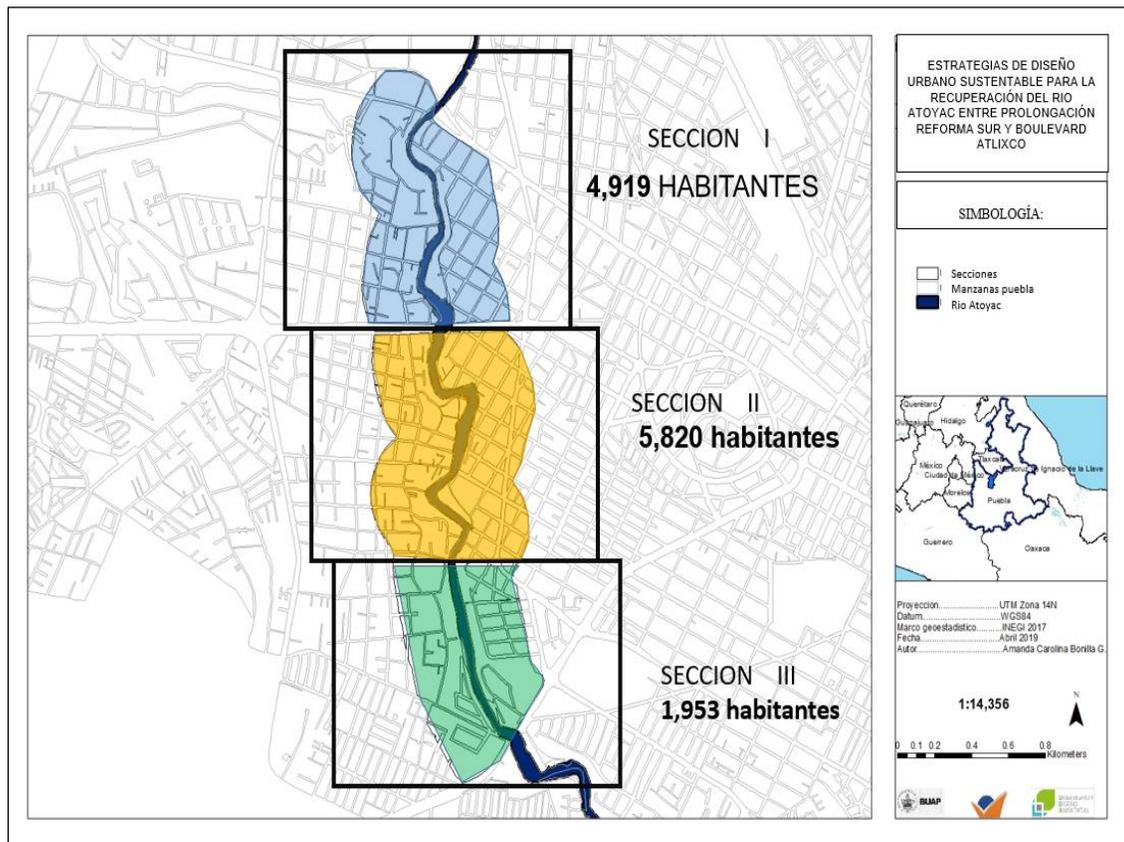


*Figura 7. Población total del estado de Puebla 1900-2015, INEGI.*

Observamos en la gráfica que de 1900 al 2015, la cantidad de habitantes en Puebla es casi seis veces mayor. De 1970 a 1980, la entidad vivió el fenómeno conocido como explosión demográfica, como se ha observado el estado tiene un crecimiento acelerado, de la misma manera que la capital del estado. A continuación, se muestra la densidad de población en las colonias de nuestra zona de estudio, teniendo como hasta 185.434071 habitantes por hectárea cuadrada. En el mapa de calor se muestra en color rojo intenso las zonas las áreas con mayor concentración de población. Por otra parte, las zonas con tonalidad azul bajo corresponden a lugares con menos número de habitantes por manzana, este tipo de mapas son muy visuales y sirven para una mejor toma de decisiones sobre las zonas a intervenir (ver mapa 9 y 10).



*Mapa 10. Mapa de calor poblacional en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), elaborado con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

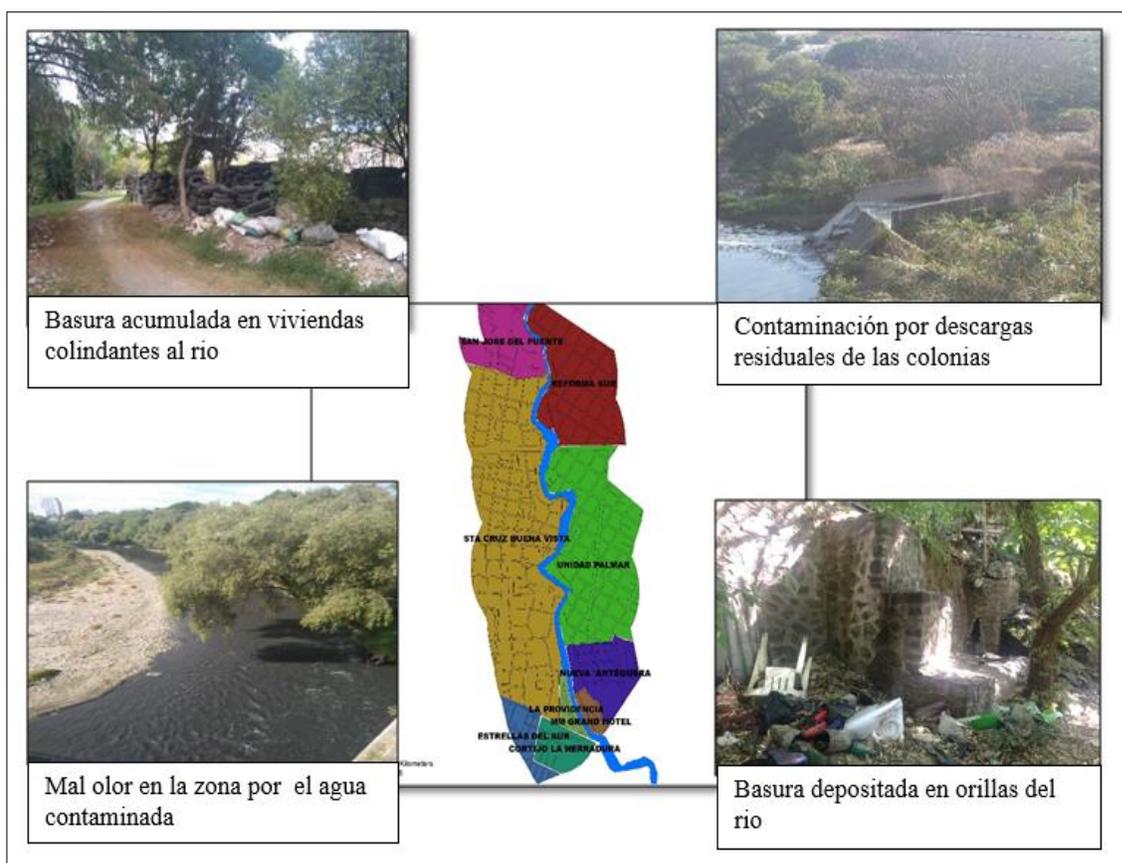


*Mapa 11. Mapa población total por sección, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

Conocer la densidad de población nos ayuda a entender la relación que hay entre la sociedad y el espacio físico, como se mencionó, existen manzanas de las colonias cercanas al río con densidades muy altas, de tal forma podemos concluir e interpretar que el río se encuentra rodeado por viviendas con mayor número de habitantes, los cuales están siendo expuestos a la contaminación. A su vez esta población necesita espacios públicos de recreación, conexión y encuentro que nivele esa sobrecarga habitacional, además de un potencial de espacios de interacción para crear círculos de participación ciudadana (ver mapa 11).

### 3.8. Deterioro de los ríos urbanos

Como se ha mencionado en la presente investigación, el término recuperación surge a través del deterioro observado de algún elemento, en este caso hablamos de un elemento fluvial, el río Atoyac. La zona de estudio elegida siendo la más contaminada del río al pasar por la ciudad de Puebla, donde se presenta una mayor densidad de población, lo que resulta preocupante (ver imagen12 y anexo ).

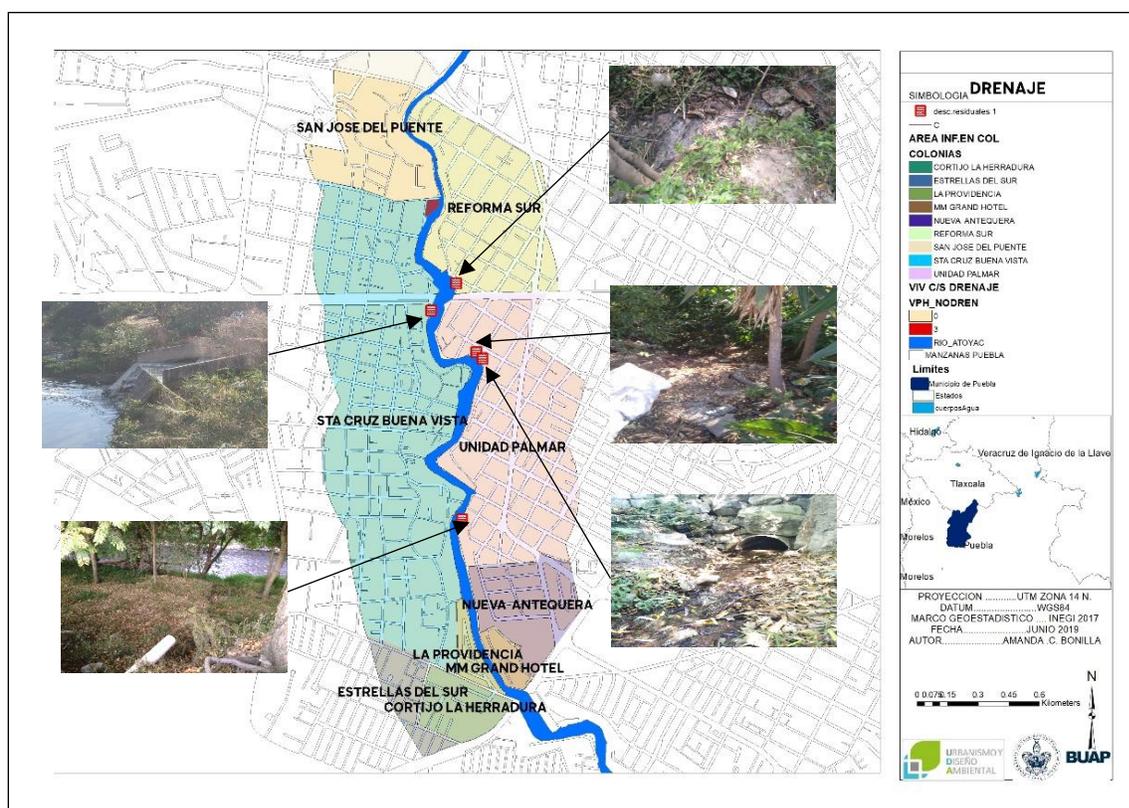


*Imagen 12. Contaminación en la zona de estudio, elaboración propia, (2019)*

La basura acumulada en las orillas, descargas residuales sin previo tratamiento, viviendas marginadas, mal olor, movilidad deficiente, pérdida de fauna y vegetación, son los problemas principales de la degradación y pérdida del ecosistema fluvial, que sirven de pauta para integrar una serie de estrategias que permitan su recuperación urbana de esta zona contaminada, para crear un espacio que contribuya a la regeneración del río.

### 3.9. Contaminación por descargas residuales en las colonias

Con la interpretación del censo de población y vivienda de INEGI 2010 se registran tres viviendas, en una manzana de la colonia Santa Cruz Buena Vista, con descargas de drenaje directamente al río Atoyac (marcada con color rojo). Sin embargo, en las visitas realizadas a la zona de estudio se lograron identificar 5 descargas visibles que corresponden a casa habitación y una a un conducto de red pública que vierten directamente el agua residual sin previo tratamiento al río como se muestra en el mapeo de las descargas (ver mapa 12).

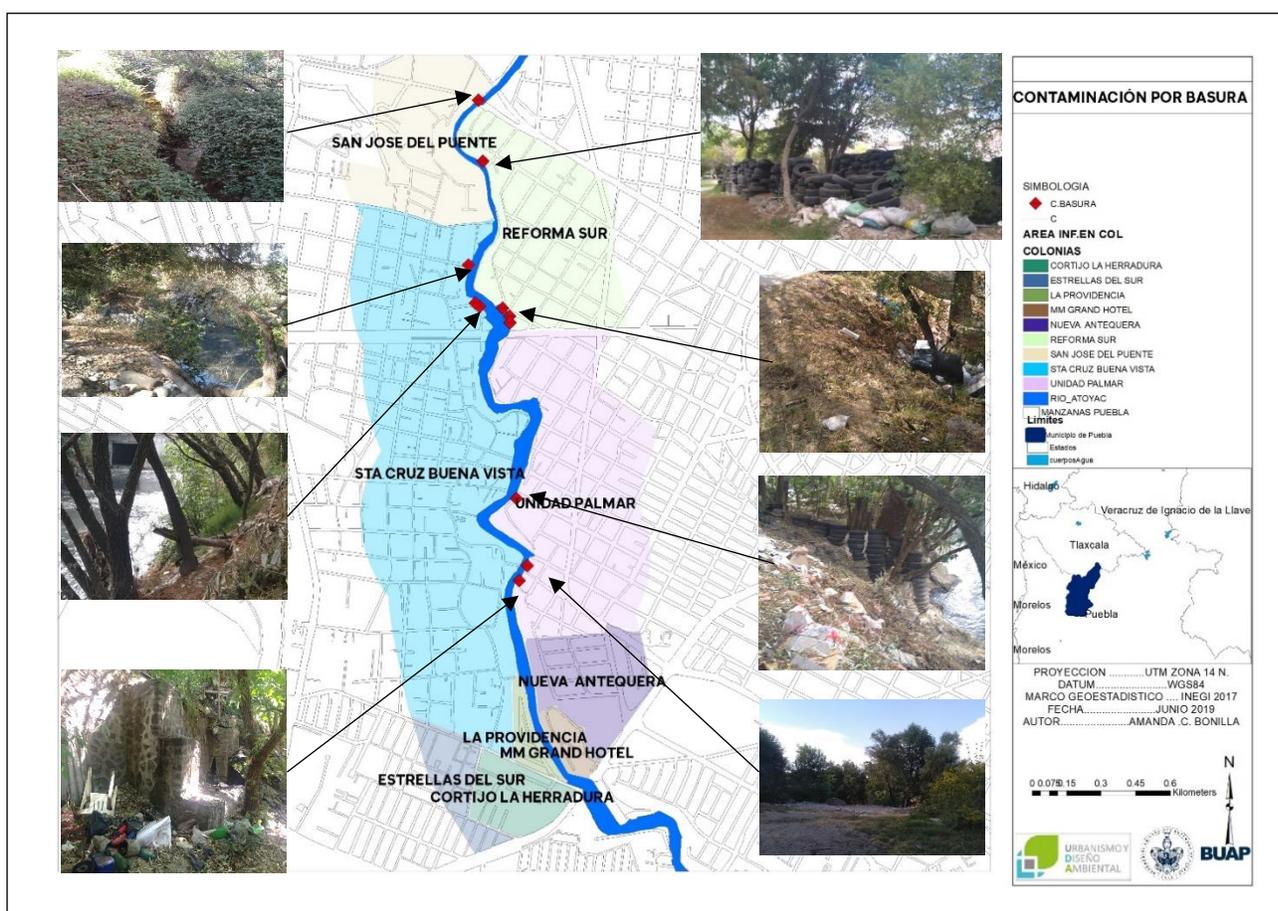


*Mapa 12. Mapa de descargas en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

En este sentido entendemos que la zona de estudio estaría aportando más contaminación que se suma a la ya existente al agua que circula en del río Atoyac, la descarga con mayor aporte de litros por segundo está ubicada en la colonia Santa Cruz Buena Vista en vialidad lateral recta sur al límite con el río Atoyac.

### 3.10. Contaminación por basura inorgánica

A lo largo del recorrido por la zona de estudio se puede observar basura que es arrastrada por la corriente del río, sin embargo, se localizaron puntos donde es mayor la concentración de basura inorgánica (vidrios, plásticos, neumáticos, latas, aerosoles, escombros de material de la construcción entre otros). Esto se debe a que los habitantes de la zona depositan desechos en estos lugares identificándose ocho zonas (ver mapa 13).



*Mapa 13. Mapa de contaminación por basura inorgánica en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), elaborado con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

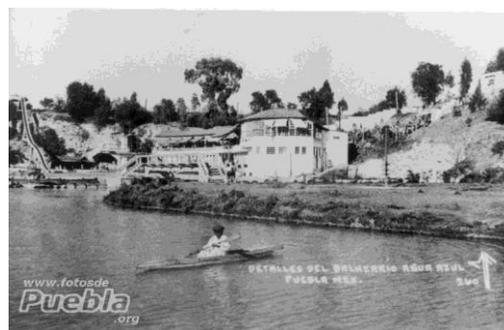
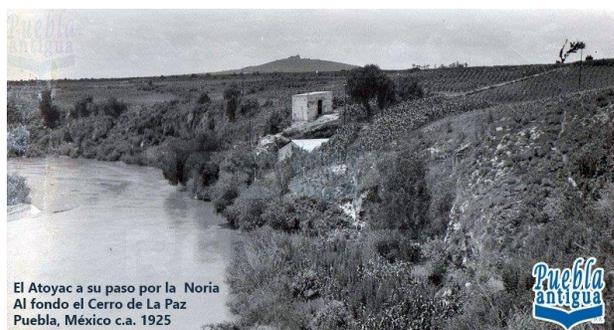
Las riberas del río se encuentran seriamente afectadas por la contaminación lo que repercute en el daño al ecosistema provocando deforestación en algunas partes de este.

### 3.11. La fauna y flora en la zona de estudio

La conservación de fauna y vegetación, garantiza un desarrollo sostenible que no ponga en peligro la supervivencia de valores sociales, naturales y económicos de la región, incorporar flora y fauna en las ciudades proporcionara entre algunos beneficios la mitigación del cambio climático y la pérdida de ecosistemas nativos de las zonas intervenidas.

#### Fauna

Desde la época prehispánica, las aguas del Atoyac formaban lagunas y ciénegas que eran aprovechadas por los habitantes debido a su gran variedad de flora y fauna. Según el registro arqueológico, el río contaba con aves como pato, grulla, gallareta, guajolote; mamíferos como zorrillo, ratón, tlacuache, conejo, liebre, ardilla, perro, lobo, venado, pecarí; y especies acuáticas peces, ranas y diferentes tipos de tortugas. En cuanto a la flora, se tienen registros de plantas que se utilizaban para fines alimenticios, medicinales y para confección de artesanías, como el uauhquilitl (quelites y amaranto), nopal, peonia, hierba del cáncer, gramíneas para forraje, maíz, leguminosas y tomate (Serra y Lazcano, 2011) (ver imágenes 13 y 14).



*Imagen 13 y 14. Fotografías de Puebla Antigua, se observa el estado natural del río y la interacción que se tenía, (1925).*

El Estudio de clasificación del río Atoyac, Puebla-Tlaxcala menciona que los índices de peligrosidad por zona, donde el mayor peligro potencial se encuentra en la zona IV (de 52.28), que es la zona de estudios de esta investigación expuesta a una mayor concentración y diversidad de analitos potencialmente tóxicos. Es preocupante la presencia de mercurio, benceno y cloruro de vinilo, relacionado con su capacidad para migrar a diferentes compartimientos ambientales; el

primero es, junto con el plomo, uno de los neurotóxicos del desarrollo más potentes; el benceno y el cloruro de vinilo son carcinógenos de humanos. Por todos esos materiales tóxicos, es imposible existencia de fauna e la zona (Estudio de clasificación del río Atoyac, Puebla-Tlaxcala, pág. 6).

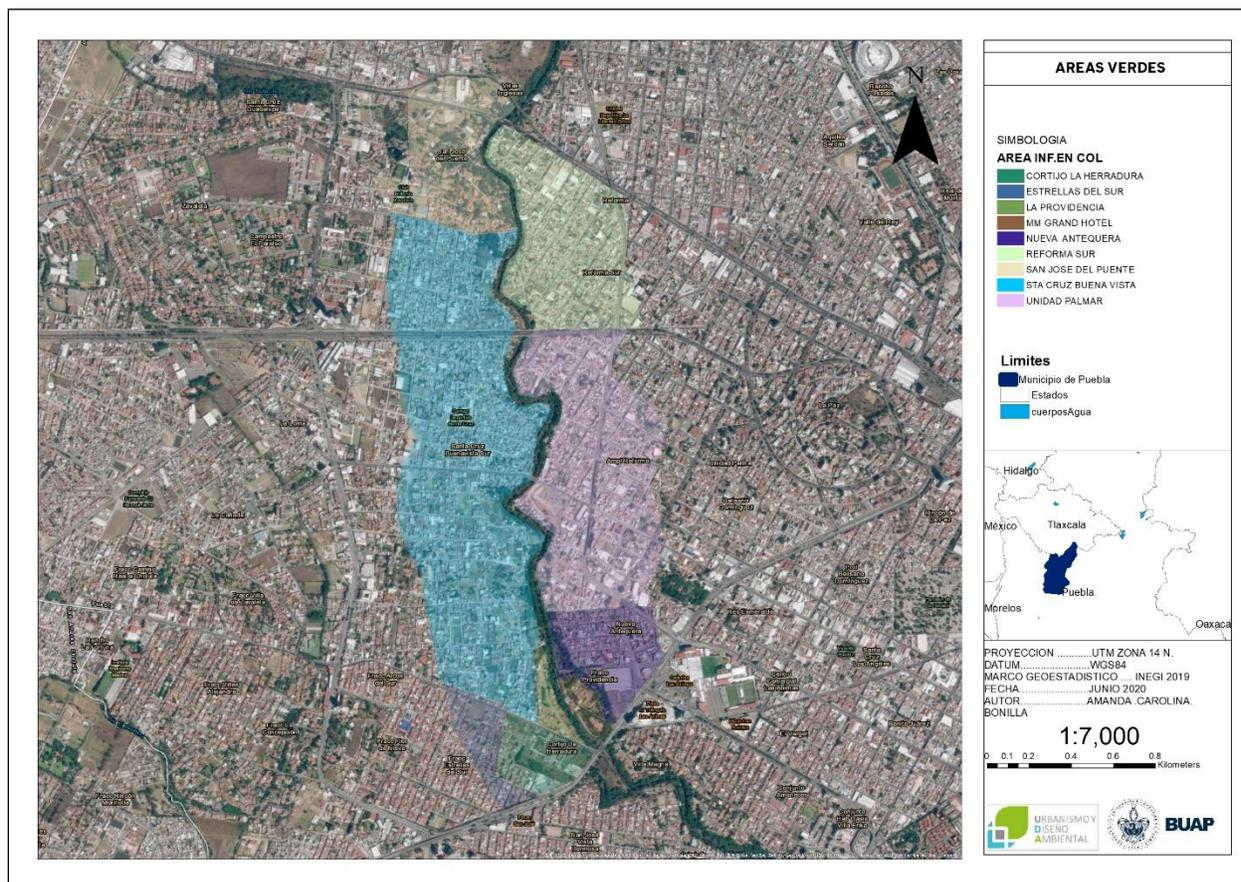
En la actualidad la fauna del río Atoyac fue sustituida por grasas, aceites, nitrógeno, fósforo, coliformes fecales, plomo, cromo, arsénico, cadmio, cianuro, cobre, mercurio, níquel y zinc, sustancias que circulan en las aguas del río Atoyac (ver imagen 15).



*Imagen 15. Se observa un color gris oscuro en el agua por la presencia de la contaminación en la zona de estudio. Autoría propia.2019.*

### **3.12. Áreas verdes en la zona de estudio**

Actualmente las áreas verdes en el Municipio se encuentran amenazadas por la invasión, depredación, abandono, deterioro e incluso vandalismo en las mismas, teniendo importantes costos sociales, ecológicos y económicos, lo cual se refleja en la carencia de un sano desarrollo poblacional (Sorensen et al., 1998), pero que al mismo tiempo ocurre por la falta de asimilación del entorno y de la necesidad de la participación ciudadana como catalizador y principal impulsor del cuidado de las áreas verdes. En este sentido, es necesario exaltar la amplia utilidad de las áreas verdes en las zonas urbanas dejando de concentrarnos únicamente en su valor estético y de recreación deben asimilarse como parte del entorno ambiental urbano se reflejará en acciones que involucren el destino de fondos monetarios fijos y de la participación ciudadana encaminada a la protección, vigilancia y mantenimiento de estas áreas vitales (ver mapa 14).



*Mapa 14. Mapa de áreas verdes en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9*

El inventario de áreas verdes del municipio, las define como aquellas superficies o áreas urbanas a cargo del Municipio cubiertas por vegetación natural o inducida, las cuales tienen la finalidad de proporcionar a la ciudadanía en general de espacios públicos dignos que les permitan descansar, recrearse y divertirse en lugares limpios y seguros. Al mismo tiempo, cada uno de esos espacios, independientemente de su superficie, aportan calidad de vida a la ciudad, al brindar un extenso orden de beneficios, algunos relacionados con la protección, conservación, mejoramiento del medio ambiente, ya que se relacionan con la calidad del aire, la recreación, el esparcimiento, así como la imagen urbana y cuyos excedentes de lluvia o riego pueden infiltrarse al suelo natural. Además, se hace una clasificación de áreas verdes en la zona de estudio de dos maneras:

*Barranca.* La depresión geográfica que por sus condiciones topográficas y geológicas se presentan como hendiduras y sirven de refugio de vida silvestre, de cauce de los escurrimientos naturales de ríos, riachuelos y precipitaciones pluviales, que constituyen zonas importantes del ciclo hidrológico y biogeoquímico.

*Ribera o Zona Federal.* La faja de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias.

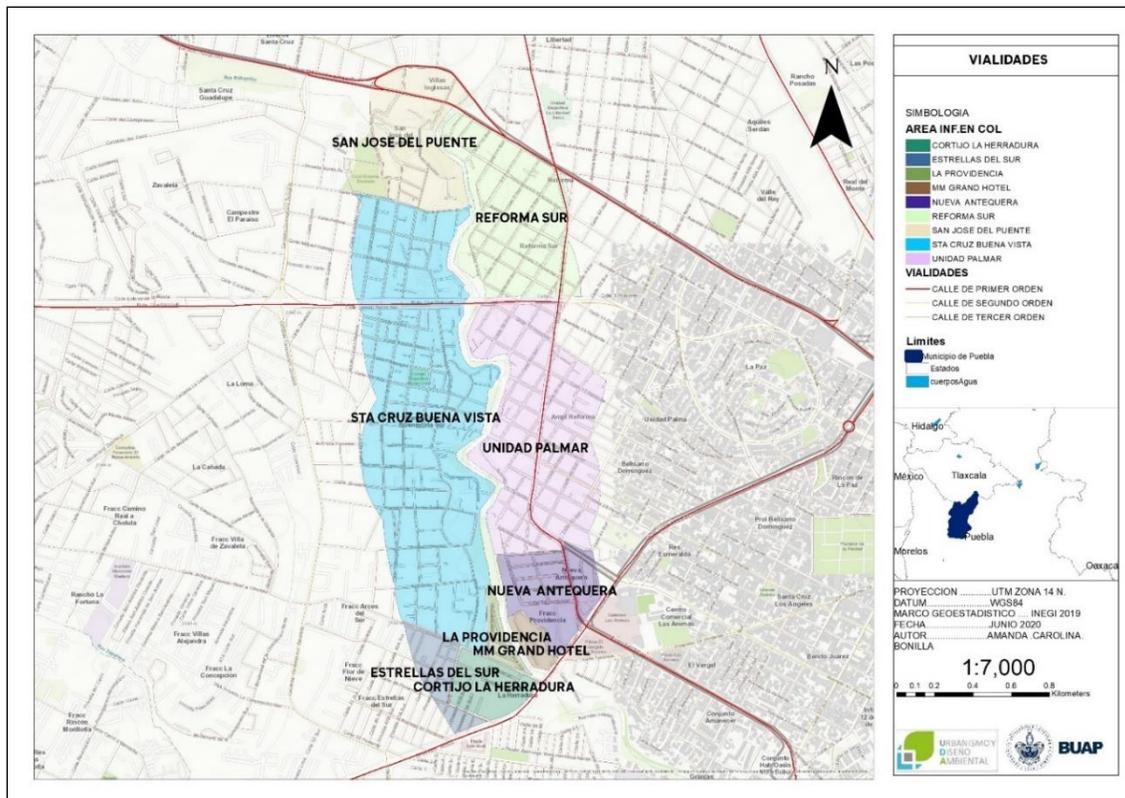
### **3.13. Espacio público en la zona de estudio**

Para Gehl (2014), en el espacio público es donde se refleja el estado de salud de las ciudades que deben conformarse como lugares de encuentro, teniendo en la seguridad, la confianza y el fortalecimiento de los lazos sociales, la democracia y la libre expresión los conceptos clave de sus ideales. Además menciona como elementos básicos de la arquitectura urbana a los espacios para circular (la calle) y los espacios para permanecer (la plaza).

El espacio público debe estar configurado por espacios pequeños y distancias cortas, los cuales resultan en ambientes urbanos intensos, vitales y cálidos. Las ciudades deben ofrecer las oportunidades para conformar su espacio público como puntos de encuentro, de igual forma, deberán tener un planteamiento cuidadoso del clima a escala pequeña mediante el uso de la vegetación, con la finalidad de determinar un buen grado de confort y bienestar del espacio público, en el entendido de que las ciudades bellas son ciudades verdes. En la zona de estudio se observa el espacio público primero como canales para circular (la calle).

El siguiente mapa muestra el tipo de vialidades que interactúan en la zona, tenemos la presencia de 3 vialidades primarias, la Av. Reforma que delimita la zona al norte, Vía Volkswagen que pasa por el centro de la zona, y boulevard Atlixco al sur de la zona. Por otra parte, paralela al río se encuentra el boulevard Esteban de Antuñano, estas son de suma importancia para la movilidad en Puebla ya que conectan con otros municipios. Cabe mencionar que la Av. Pinos atraviesa el río, por ello se cuenta con 3 puentes en la zona de estudio. En el mapa se puede observar

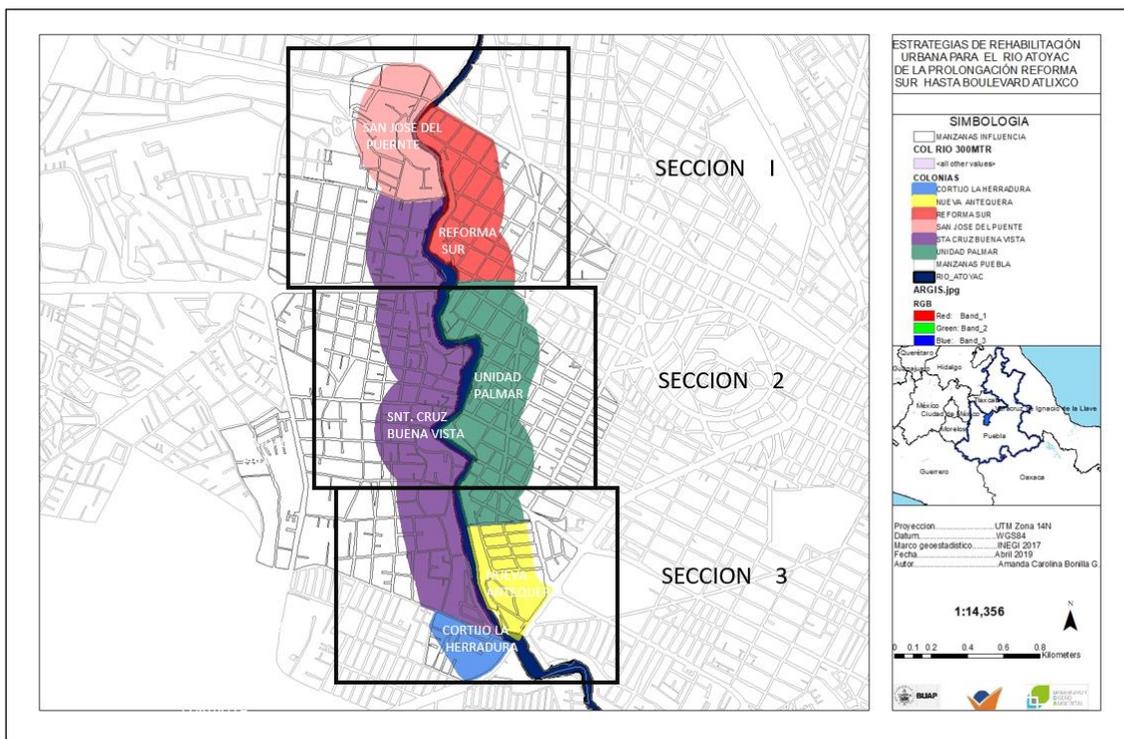
en color verde los senderos, espacio utilizado por la población como calles que facilitan la movilidad (ver mapa 15).



*Mapa 15. Vialidades en la zona de estudio, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*

### 3.14. Análisis específico por zona

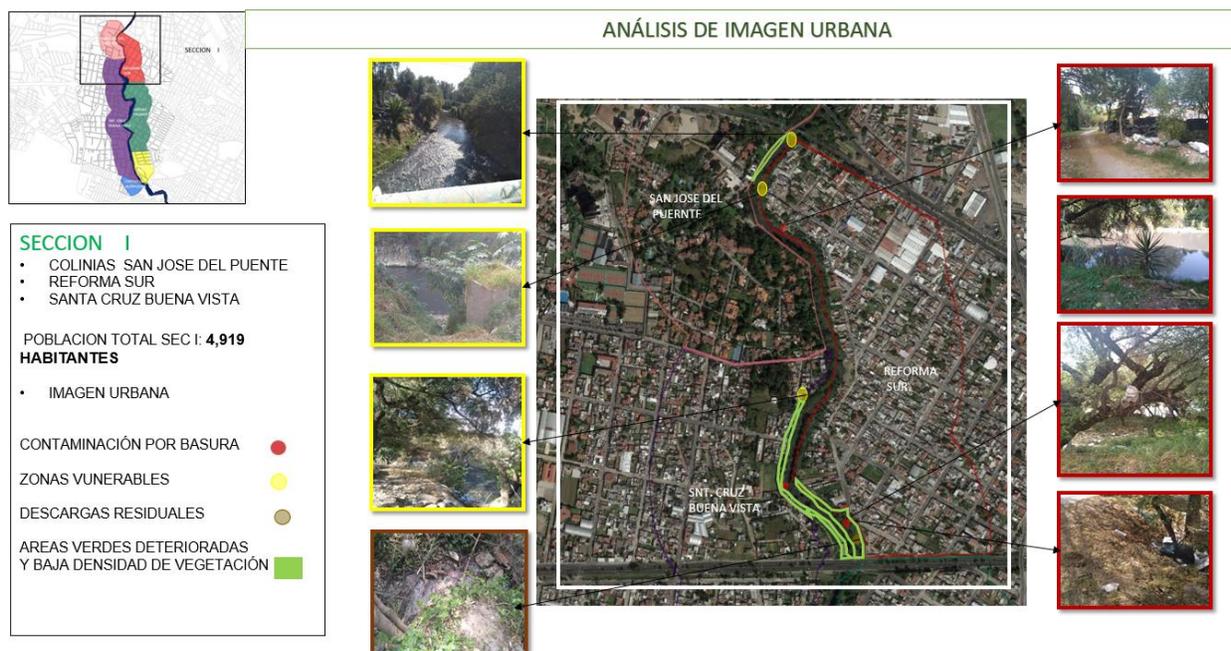
Para hacer un análisis con una mayor precisión se define la escala de trabajo para el estudio, para ello se establece una escala local de zona determinada por 3 kilómetros del cauce del río Atoyac, como se mencionó con anterioridad y como se puede ver en el mapa siguiente, son seis las colonias marcadas con colores las cuales fueron divididas en tres secciones más pequeñas para su correcto estudio (ver mapa 16).



*Mapa 16. Mapa de división de análisis específico por zona elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*

## Sección 1. Imagen urbana

En esta primera seccion conformada por las colonias San Jose del Puente, Reforma Sur y Santa Cruz Buena Vista, con una poblacion de 4,919 habitantes se puede observar en el analisis de imagen urbana, tres puntos de contaminación de basura, tres zonas vulnerables, una descarga de aguas residuales sin tratamiento, ademas de identificar zonas verdes deterioradas con baja densidad de vegetación (ver mapa 17).



*Mapa 17. Análisis imagen urbana sección uno, autoría propia (2019).*

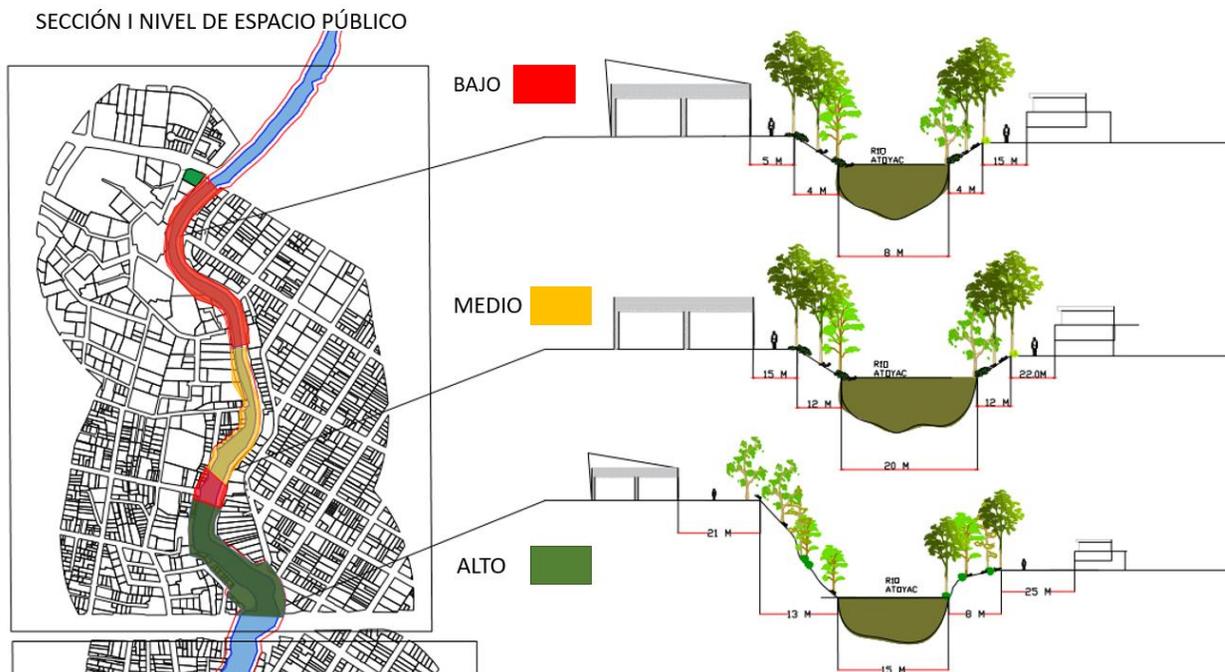
## Sección 1. Espacio público

En esta zona se observan dos puentes vehiculares el primero en prolongación reforma y el segundo en vía Volkswagen, los cuales representan dos nodos de circulación intensa, se observan dos zonas de oportunidad, se identificaron tres senderos en la zona que son usados por los residentes de forma concurrida, lo cual representa una oportunidad de habilitar y mejorar estos espacios (ver mapa 18).

Se presenta también un mapa de cortes de la zona donde se identificó el espacio disponible evaluándolo en tres niveles disponibilidad baja, media y alta, predominado la disponibilidad baja, pero también una excelente área de oportunidad (ver mapa 19).



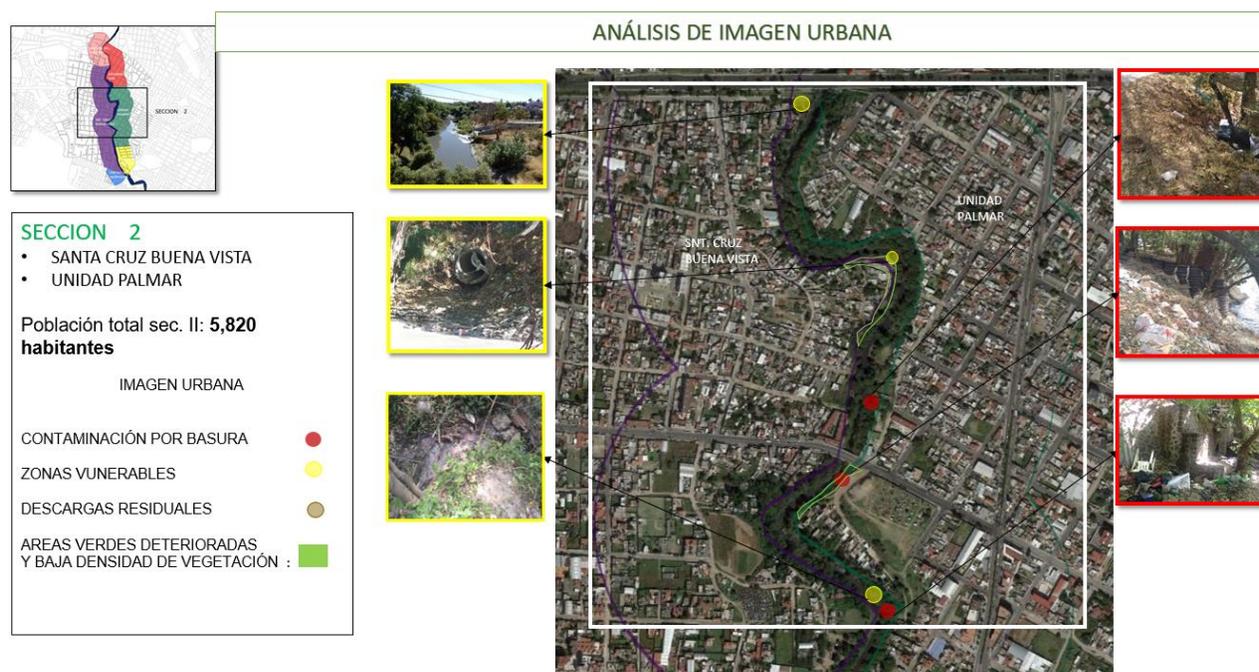
Mapa 18. Análisis imagen urbana sección uno, autoría propia (2019).



Mapa 19. Análisis disponibilidad del espacio sección uno, autoría propia, (2019).

## Sección 2. Imagen urbana

En esta primera seccion conformada por las colonias Unidad Palmar y parte de Santa Cruz Buena Vista, con una poblacion de 5,820 habitantes se puede observar en el analisis de imagen urbana, tres puntos de contaminación de basura, tres zonas vulnerables, una descarga de aguas residuales sin tratamiento, ademas de identificar algunas zonas verdes deterioradas con baja densidad de vegetación (ver mapa 20).



*Mapa 20. Análisis imagen urbana sección dos, autoría propia (2019).*

## Sección 2. Espacio público

En esta zona se observan un puente vehicular en av. Pinos representando un nodo de circulación intensa, se observan dos zonas de oportunidad, en esta sección se identifica mayor vegetación, además se identificaron seis senderos en la zona que son usados por los residentes de forma concurrencia, lo cual representa una oportunidad de habilitar y mejorar estos espacios (ver mapa 21).

Se presenta también un mapa de cortes de la zona donde se identificó el espacio disponible evaluándolo en tres niveles disponibilidad baja, media y alta, predominado la disponibilidad media y alta representando una excelente área de oportunidad (ver mapa 22).



*Mapa 21. Análisis de espacio público, sección dos, autoría propia (2019).*



*Mapa 22. Análisis disponibilidad del espacio sección dos, autoría propia, (2019).*

### Sección 3. Imagen urbana

En esta primera seccion conformada por las colonias Nueva Antequera, Cortijo la Herradura y Santa Cruz Buena Vista, con una poblacion de 1,953 habitantes siendo esta la zona con menor poblacion, se puede observar en el analisis de imagen urbana, dos puntos de contaminación de basura, tres zonas vulnerables, ademas de identificar zonas verdes deterioradas con baja densidad de vegetación (ver mapa 23).

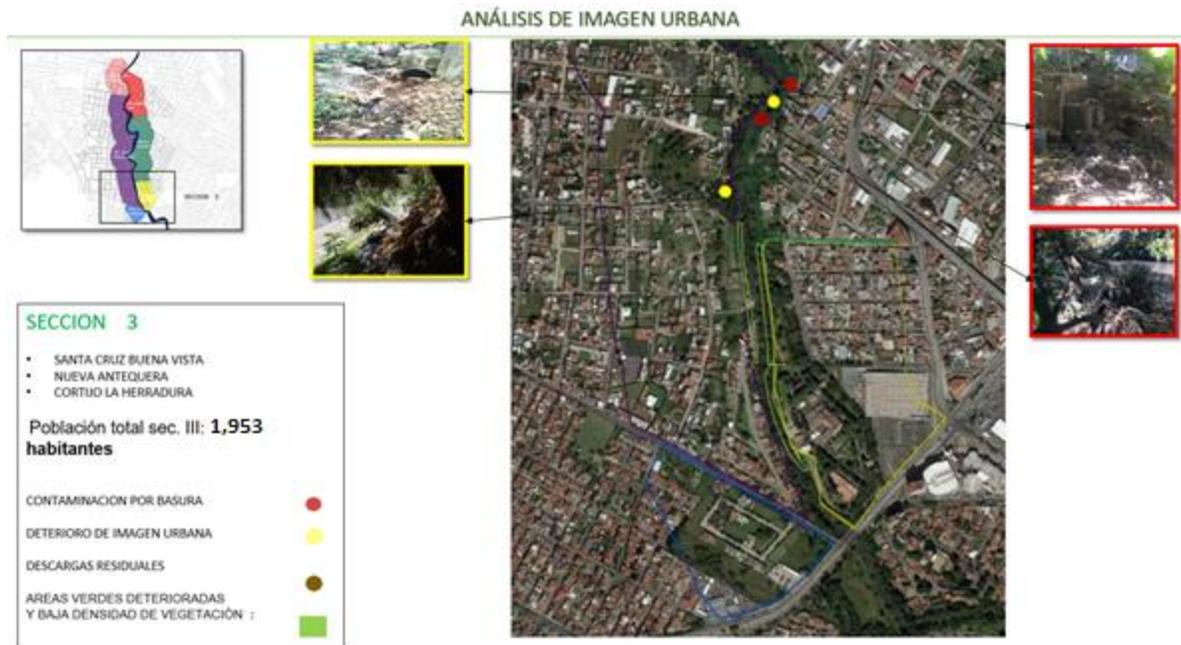


*Mapa 23. Análisis imagen urbana sección tres, autoría propia (2019).*

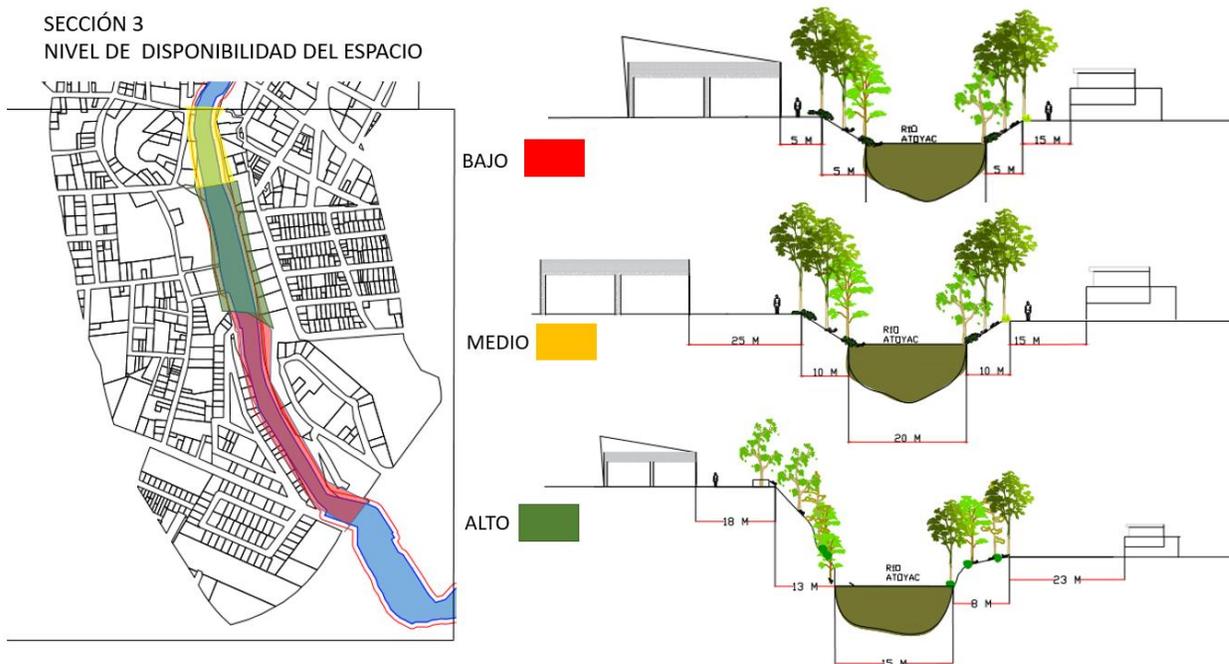
### Sección 3. Espacio público

En esta zona se observan un puente vehicular en bulevar Atlixco, un nodo de circulación intensa, se observan dos zonas de oportunidad, en esta sección se una buena cantidad de vegetación. Además, se identificaron tres senderos en la zona que son poco usados por lo que no existe mucha interacción con el rio (ver mapa 24).

Se presenta también un mapa de cortes de la zona donde se identificó el espacio disponible evaluándolo en tres niveles disponibilidad baja, media y alta, predominado la disponibilidad media y alta representando una excelente área de oportunidad (ver mapa 25).



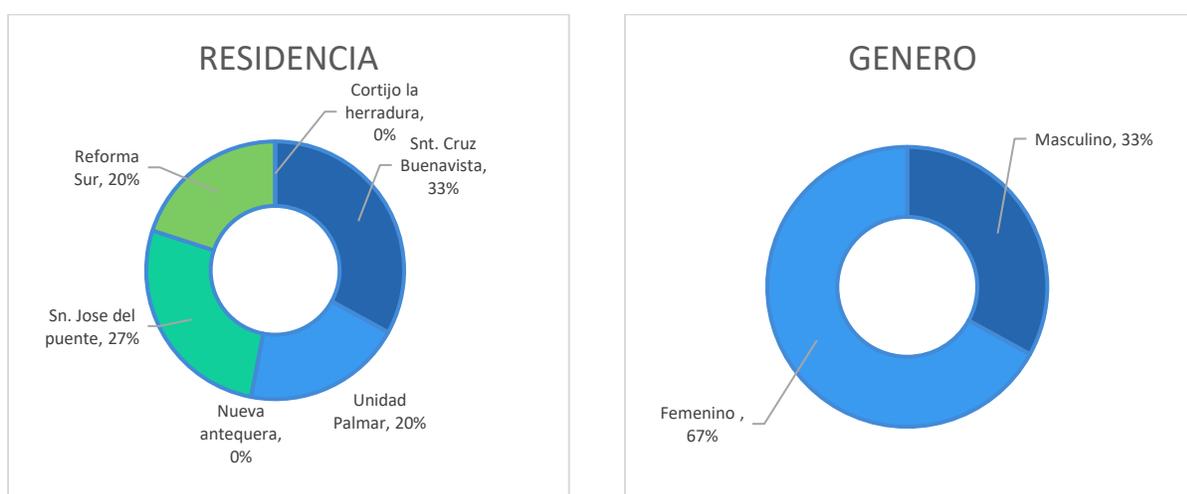
*Mapa 24. Análisis de espacio público, sección tres, autoría propia (2019).*



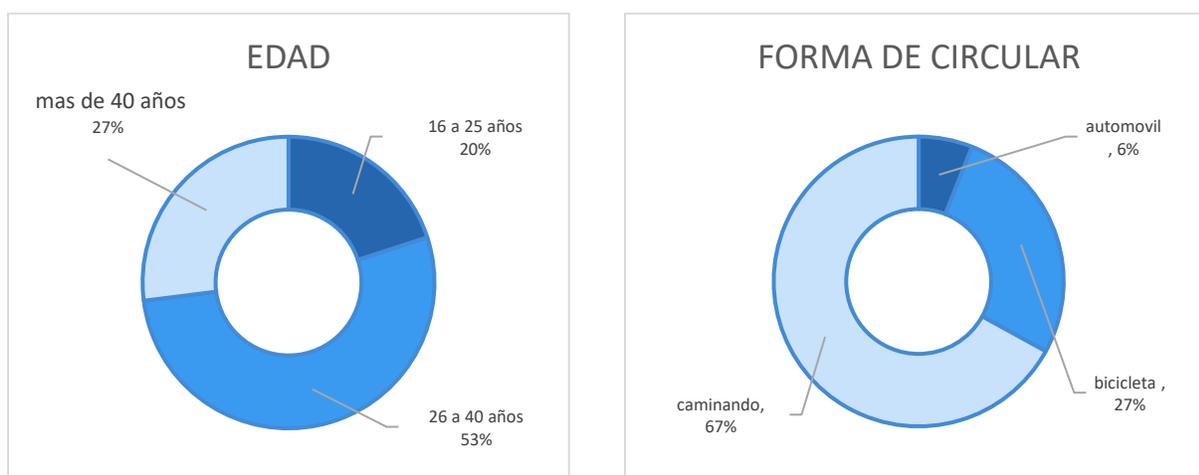
*Mapa 25. Análisis disponibilidad del espacio sección tres, autoría propia, (2019).*

### 3.15. Aplicación de encuesta

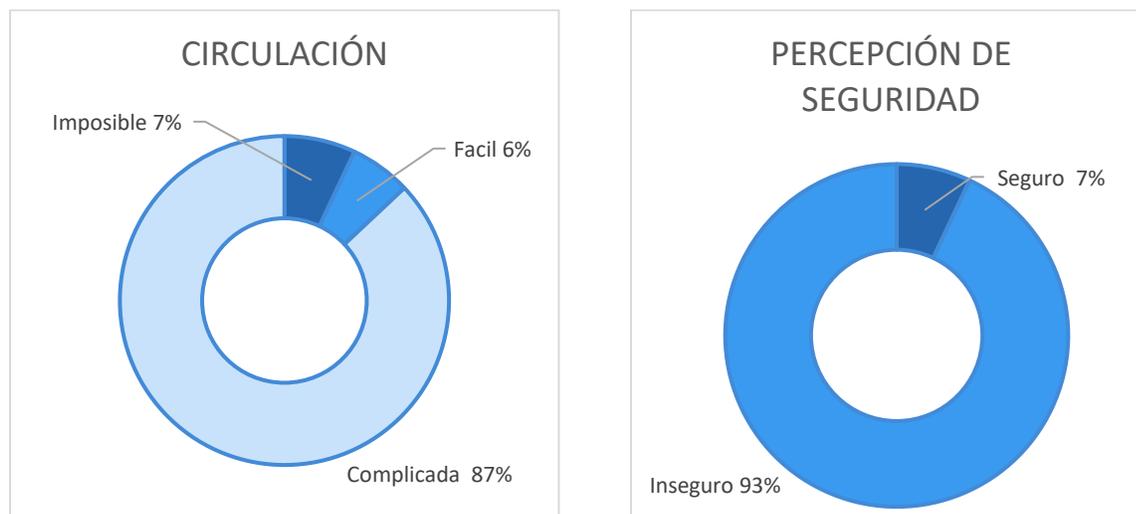
En el diseño de la encuesta como instrumento de investigación descriptiva se busca recopilar datos mediante un cuestionario aplicado a informantes clave como se mencionó en la metodología. La finalidad fue conocer la percepción de los vecinos sobre la zona de estudio, las preguntas se diseñaron a manera de obtener resultados que contribuyan a complementar la generación de las estrategias. La encuesta fue aplicada a 50 transeúntes y en viviendas más cercanas a la zona federal del río, continuación, se presentan los resultados de manera gráfica (ver figuras 8 a 15).



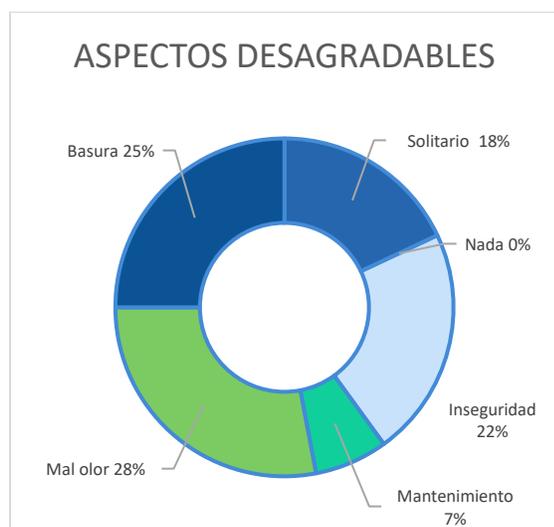
*Figura 8 y 9. Residencia y genero de encuestados, autoría propia (2020).*



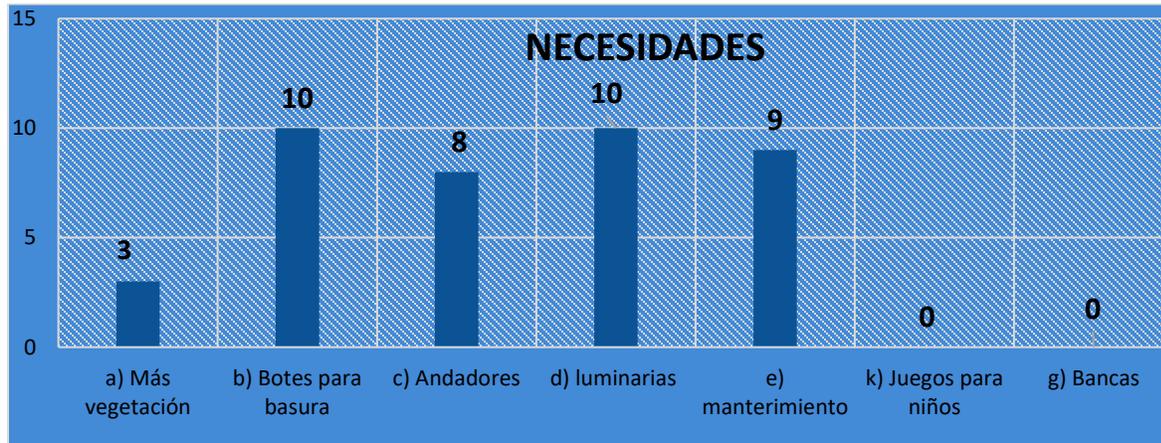
*Figura 10 y 11. Edad y forma de circular de encuestados, autoría propia (2020).*



*Figura 12 y 13. Circulación y percepción de seguridad, autoría propia (2020).*



*Figura 14. Percepción de encuestados, autoría propia (2020).*



*Figura 15. Necesidades resultado de encuesta, autoría propia 2020.*

## Conclusión

De la aplicación de encuestas podemos mencionar que es un excelente método para conocer características intangibles del territorio, de los resultados obtenidos. El mayor porcentaje entrevistado son mujeres con un 67 % y el resto son hombres, los entrevistados en su mayoría fueron de la colonia más grande de la zona de estudio Santa Cruz Buenavista con un 33% de participación. La segunda colonia con mayor participación al responder la encuesta fue San José del Puente, la edad de la mayoría de los encuestados es de entre 26 y 40 años con un 53%. Dentro de los datos destacan que el 67% circula por la zona caminando, el 27% usa bicicleta y solo el 6% en automóvil, en la circulación en el lugar el 87% la describe como complicada, 7% imposible y el 6% fácil para las características de desagrado en el lugar destacan inseguridad, mal olor y basura. Para concluir el equipamiento que consideran los ciudadanos podría hacer el lugar más agradable: luminarias, botes de basura, andadores y mantenimiento de la zona.

### 3.16. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso y en función de esto, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas. Por ello el FODA consiste en determinar las estrategias a seguir, a partir de identificar las fortalezas y las debilidades internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas.

En cambio, las oportunidades y las amenazas son externas, y solo se puede tener injerencia sobre las ellas modificando los aspectos internos. Conociendo esto se presenta a continuación el análisis FODA de esta investigación, donde se pueden observar los ejes rectores, espacio público, imagen urbana y participación ciudadana (ver figura 16).

FODA							
CATEGORIA	OBJETIVOS	TEMA	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS	SECCIÓN
ESPACIO PUBLICO	Crear un espacio de encuentro y conexión entre colonias, recuperando el espacio público y mejorando la movilidad de la zona y buscar alinearse a los objetivos de desarrollo sostenible de la nueva agenda urbana 2030.	Desarrollo sustentable	Los gobiernos están dispuestos a colaborar en los objetivos para ayudar a disminuir la contaminación del ambiente	Podemos mejorar el ambiente sin comprometer o dañarlo más y ser responsables de los recursos de la zona	La inversión económica que implicaría aplicar los proyectos	Seguir en las mismas circunstancias.	1,2 y 3
		Áreas verdes	Las propiedades del suelo son propicias para el crecimiento de vegetación	Plantar vegetación	Mantenimiento y cuidado	Maleza que impida el crecimiento de la vegetación propuesta	1,2 y 3
		Accesibilidad	La gente usa los senderos para circular	Podemos mejorar las condiciones de los senderos para tener una movilidad cómoda y segura	Por la noche el tránsito de personas disminuye	Asaltos y actos delictivos	1 y 2
		Diseño del paisaje	Las características de la zona con la cercana al río nos permiten tener diseños orgánicos para resaltar el valor del río	Las condiciones del espacio permiten crear estrategias de diseño	Inundaciones y la contaminación	La contaminación de la zona aumenta y condicione el uso del espacio diseñado.	1,2 y 3
		Ordenamiento de viviendas		Oferta de reubicación por parte del estado	Viviendas en zona federal	Las familias no quieran ser reubicadas	1,2 y 3
IMAGEN URBANA	Mejorar la imagen urbana del río, mediante el crecimiento de áreas verdes	Confort	La imagen visual resulta agradable	El uso del espacio a contribuido a que la gente mantenga algunas áreas libres de contaminación de basura	Existen zonas que son focos de contaminación por exceso de basura.	Gente externa o del lugar continúe depositando basura contribuyendo a una imagen desagradable del lugar.	1 y 2
			En las temporadas con mayor precipitación la contaminación atmosférica disminuye	Existe vegetación que contribuye a mejorar la calidad del aire	Perdida de vegetación en los últimos años (tiempo)	Que la vegetación propuesta muera por falta de cuidado	1,2y 3
			Vivir al lado del río puede ser un privilegio y satisfacción.	Existen estrategias encaminadas a la recuperación del río	El alto grado de contaminantes del río, que son un riesgo para población.	Que no exista acciones que vinculen al gobierno y los actores que buscan mejorar la calidad del río.	1,2 y 3
		Legibilidad	Mobiliario urbano	Existen zonas donde puede ubicarse	Mantenimiento y cuidado		1,2 y 3

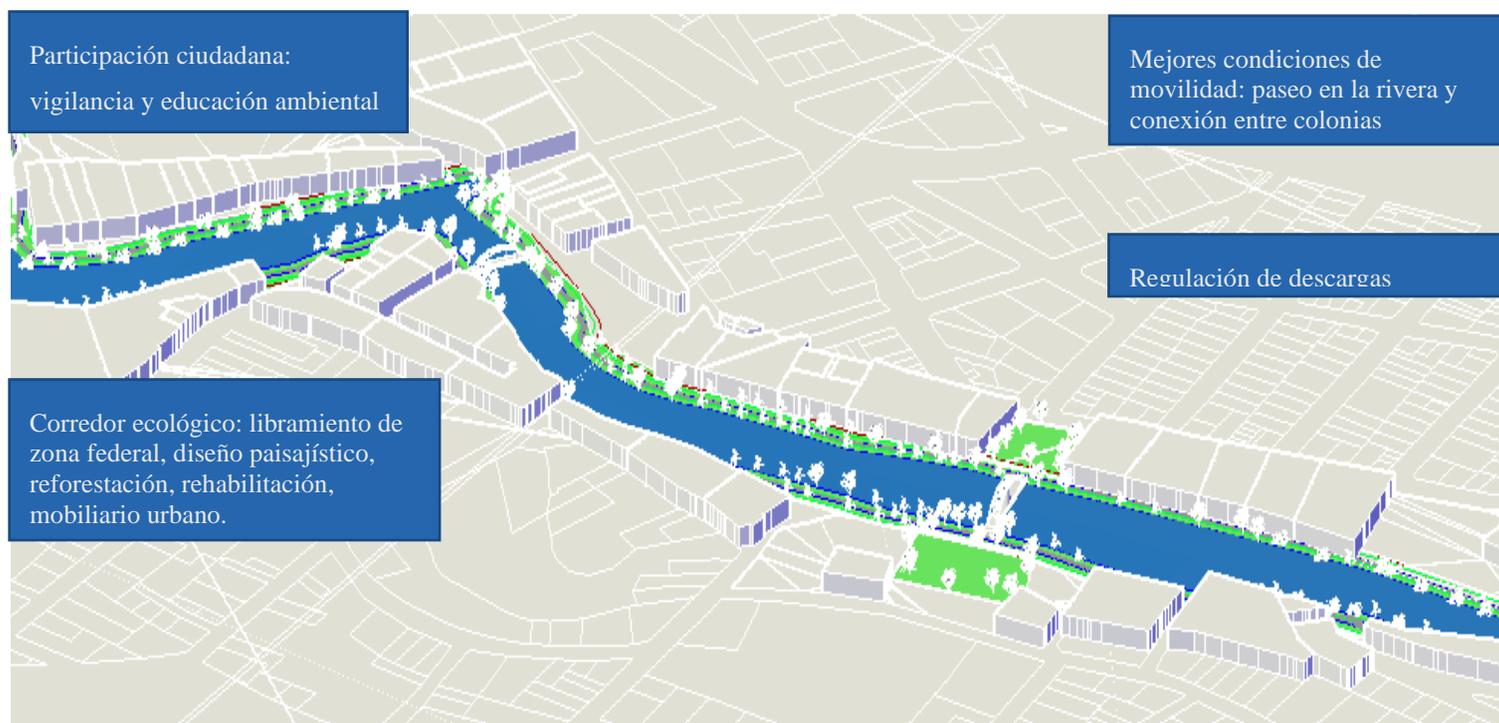
			Señalización y señalética	En algunas zonas existe señalización	Mantenimiento y cuidado	Deteriorado y cubierta con vegetación	1,2 y 3
		Elementos naturales	Rio	Es un elemento natural único	Caudal contaminado	Que el grado de contaminación aumente	1,2,3
			Vegetación existente	Existen zonas donde la vegetación es abundante	Si no se controla el crecimiento puede invadir la zona de circulación	La vegetación podría Alojarse animales como ratas y cucarachas	1 y 3
PARTICIPACION CUIDADANA	Identificar estrategias actuales orientadas a la recuperación del río en el tema de participación ciudadana para mejorar la calidad de vida en la zona.	Intervenciones	Podemos realizar intervenciones que contemplen el apoyo de la ciudadanía	Unir esfuerzos entre comunidad, gobierno y colectivos	Han existido intervenciones que no han revertido las condiciones del río	El mal uso de los recursos, que no mejore la situación del río ni la habitabilidad de la gente.	2
		Planes y programas	Existencia del plan rector para el saneamiento del río Atoyac	Los habitantes están dispuestos a apoyar acciones para mejorar el lugar en el que viven	Que el gobierno no apoye y de seguimiento a los planes	Falta de visión en el tema de la recuperación del río	1,2 y 3
		Participación	Promover actividades de educación ambiental	la gente está dispuesta a formar un comité cuidado y mantenimiento con los habitantes	Baja participación ciudadana	La gente se desmotive al no ver apoyo gubernamental	3
			Apropiación del espacio	Algunos habitantes se apropiaron del espacio y lo mantienen limpio	Personas ajenas a la zona sigan depositando basura	Que las personas rechacen el espacio por el grado de contaminación	1,2 y 3

*Figura 16. Análisis FODA, autoría propia 2020*

Como se observa en el análisis de nuestros conceptos base, podemos concluir que todos tienen debilidades y amenazas las cuales son determinadas por las condiciones actuales de la zona. También existen mayores amenazas en el tema de imagen urbana, esto por el deterioro que presenta por las costumbres enajenadas de la población al depositar su basura en el río, por otro lado las fortalezas en el tema de espacio público son la vegetación existente y a la zona federal que no se encuentra invadida lo que posibilita la instalación de mobiliario, vegetación y creación de zonas de circulación. De igual manera en el tema de participación ciudadana podemos encontrar mayores oportunidades de aplicar las estrategias que de integración de órdenes de gobierno y sociedad.

## **Conclusión**

En este capítulo entramos en materia con el diagnóstico para conocer el lugar de la presente investigación, se hacen evaluaciones generales de medio físico natural, artificial, se muestran los resultados de la encuesta aplicada, es evidente la contaminación del río y de las zonas expuestas en este capítulo el cual es complementado con un estudio específico por zona, donde se analiza puntualmente el espacio potencial público y verde, además de tipos de flujo existente, puesto que hay lugares donde la circulación es imposible. Lo anterior nos sirve para entender qué tipo de estrategias aplicarían a cada caso en particular porque si bien se observa el territorio cercano al río, es diverso y con características ambientales generales, con condicionantes del espacio. Todo esto contribuye a la construcción de la radiografía general del espacio para la creación de estrategias de recuperación urbana del Río Atoyac.



## CAPÍTULO 4.

### ESTRATEGIAS DE DISEÑO URBANO PARA LA RECUPERACIÓN DE RÍOS URBANOS

## **Capítulo 4. Estrategias de diseño urbano para la recuperación de ríos urbanos**

Para finalizar en este último capítulo de esta investigación se muestran los resultados obtenidos en el análisis que se hizo durante todo el estudio del tema, este resulta en una serie de estrategias puntuales, específicas, referentes a cada tema: espacio público, imagen urbana y participación ciudadana. Dichas estrategias son resultado del estudio de la zona y contribuyen a alcanzar los objetivos específicos mencionados en la presente investigación.

### **4.1 Espacio público**

Objetivo: Crear un espacio de encuentro y conexión entre colonias, recuperando el espacio público aledaño al río para mejorar la movilidad de la zona.

#### **Estrategia de desarrollo sustentable**

- 1) Creación de un plan de libramiento, de la zona federal correspondiente al área de estudio del Río Atoyac, para reducir riesgos y mitigar la pérdida de la vegetación del área verde de la zona de recarga del afluente.

#### **Descripción**

Se propone planificar el entorno del río Atoyac, con un plan que libere y determine espacialmente la zona federal, que a su vez garantice su desarrollo ecológico, ecosistémico donde se aplique la normativa de uso y disfrute de los espacios públicos naturales, para ayudar a equilibrar y mejorar el entorno natural donde se habita.

**Tiempo.** Estrategia a mediano plazo.

#### **Dependencias o actores**

- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial

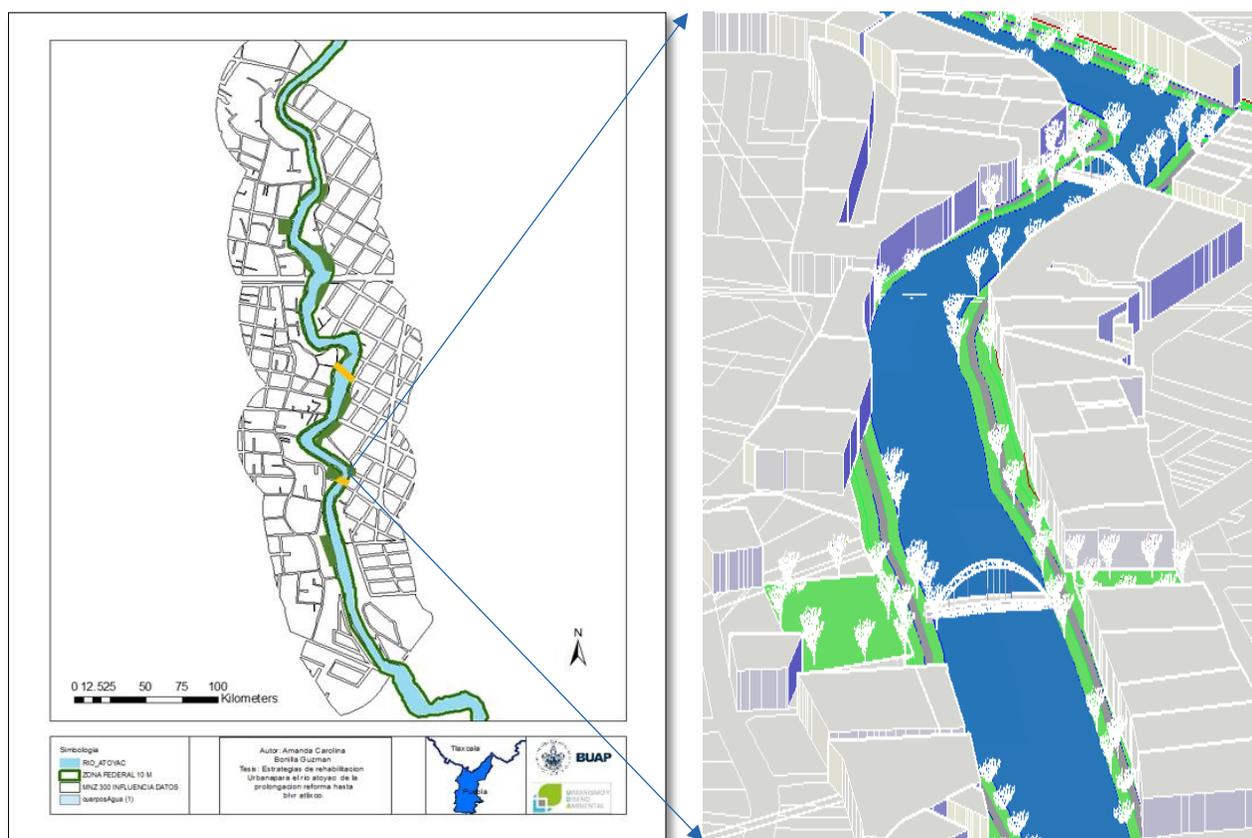
#### **Normativa aplicable**

Nueva Agenda Urbana Hábitat III, objetivos 11.3, 11.6, 11.7, 11. b. (Naciones Unidas, 2018)

Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018, Estrategias 2.1, 2.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.1.9.

## Estrategias para áreas verdes

1. Crear un corredor ecológico en la zona federal del río priorizando el crecimiento zonas verdes donde las especies tengan características específicas de acuerdo a las necesidades de cada zona (ver mapa 26).
2. Construcción de jardines y mantenimiento de zonas verdes periódicamente para uso y disfrute.



*Mapa 26. Mapa de zonas libres y áreas verdes para corredor ecológico, elaboración propia, (2020), con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*

## Descripción

Se propone un corredor ecológico en la zona federal correspondiente a nuestra área de estudio donde se prioricen zonas especiales de conservación de la flora y fauna del hábitat, además de jardines para el esparcimiento y disfrute de espacio público.

**Tiempo.** Estrategia a corto plazo

### **Dependencias o actores**

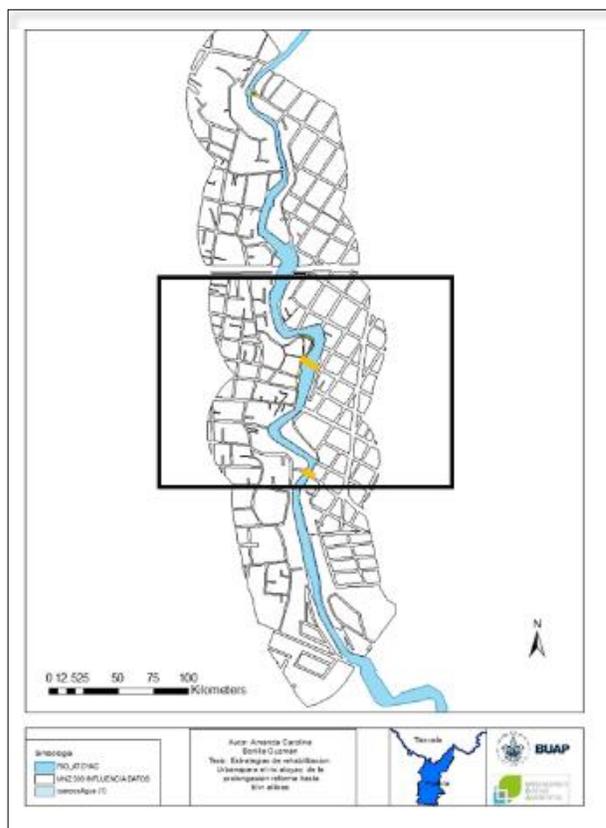
- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac
- Comités de colonias.

### **Normativa aplicable**

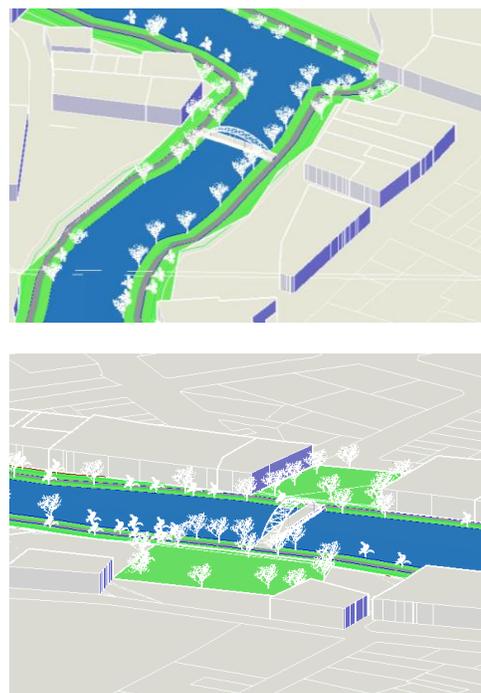
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 4 de agosto de 2014, artículo 1º y artículo 6 fracción VIII,
- Ley Orgánica Municipal. Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de agosto de 2015. Artículos 152 y 154
- Nueva Agenda Urbana Hábitat III, objetivo 11,11.3, 11.3.2, 11.5, 11.6, 11.7 y 11 b.
  - Plan de gestión ambiental para el municipio de Puebla (PGAMP). Eje Temático: Gestión de la flora y fauna artículo 8.1, 8.1.1 y 8.1.1.1.

### **Estrategias de accesibilidad**

1. Conectividad de los 2 lados del río mediante puentes peatonales en la zona 2 y 3 de la investigación (ver mapa 27).
2. Rescatar el espacio público con la creación de un paseo al lado del río con infraestructura para movilidad no motorizada y universal. Tomando en cuenta los lineamientos de la Norma técnica de imagen urbana del Municipio de Puebla, para el diseño de los senderos y la ciclo vía (ver mapa 27).



*Mapa 27. Mapa propuesta de puentes peatonales, elaboración propia, con datos de INEGI (2010), interpretados con ARCGIS.10.9.*



*Imagen 16 y 17. Propuesta para puentes en la zona de estudio*

**Tiempo.** Estrategia a largo plazo

**Dependencias o actores**

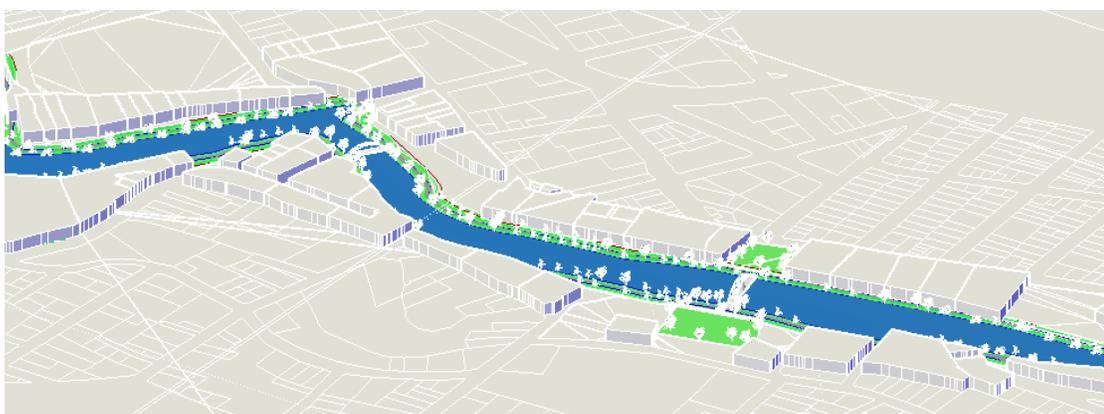
- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac.

**Leyes que lo avalan**

- Nueva Agenda Hábitat III. Objetivo 11, 11.3, 11.7 y 11b.
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 4 de agosto de 2014, artículo 1º.
- Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP) objetivo 1 y 3.

### Estrategias de diseño urbano

- 1) Rehabilitar en tanto sea posible las condiciones naturales del río y su ecosistema fluvial al su paso en las zonas urbanas mediante la construcción de muros y arreglo de las orillas y retiro de barreras físicas que evitan y obstruyen el paso del agua pluvial al río (costales de arena, basura y troncos) (ver imagen 18).
- 2) Regular las descargas residuales de la población canalizándolas a una planta de tratamiento de aguas residuales, evitando que sean descargadas directamente al río (ver mapa 28).



*Imagen 18. Propuesta rehabilitación en área de estudio, autoría propia., 2020*



*Imagen 19 y 20. Ejemplos de intervenciones en riveras del río. (ArchDaily, 2019)*

**Tiempo:** Mediano plazo

**Dependencias o actores**

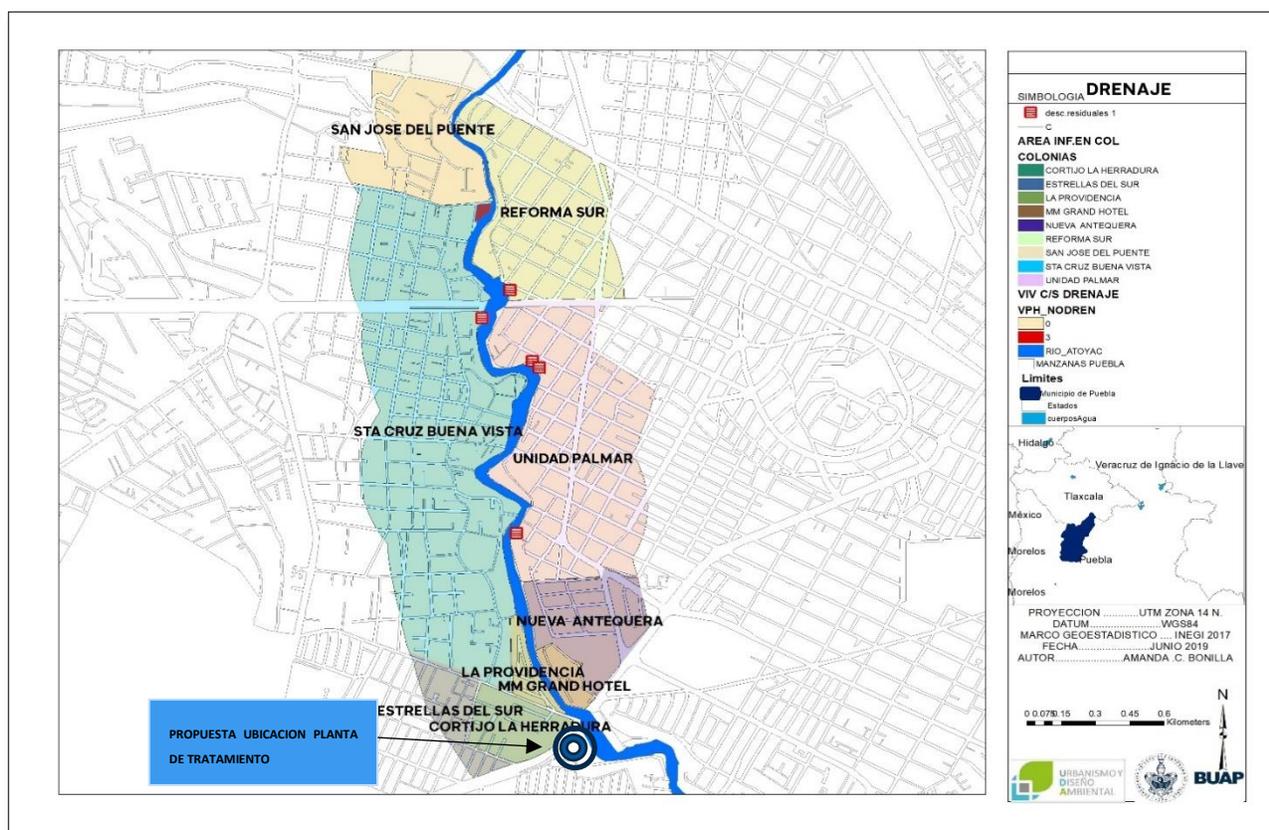
- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac

### Leyes que lo avalan

- Nueva Agenda Urbana Hábitat III, Objetivo 6. Para la meta 6.3 el 6.3.2 (Naciones Unidas, 2018, pág. 35)
- El Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP) artículos 5.1.1.2, 10.1, Artículo 10.1.1 y Artículo 5.1.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículos: 1, 9 y 15 (Ley De Aguas Nacionales, 2020)

Programa Nacional Hídrico (PNH) 2018-2020. Objetivos 1, 3 y 4 (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

**Financiamiento.** Comisión Nacional del Agua a través del programa de agua potable, drenaje y tratamiento apartado agua limpia (AAL) y apartado plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y con la ayuda del Sistema Operador de Agua Potable del Municipio de Puebla.



Mapa 28. Ubicación propuesta de planta tratadora, elaboración propia (2019)

## 4.2 Imagen urbana

Objetivo: Mejorar la imagen urbana del río, mediante el crecimiento de áreas verdes y la aplicación de estrategias de legibilidad, confort y paisajismo.

### Estrategias de confort

- 1) Diseño paisajístico y urbano en la zona para rescate, revalorización, aprovechamiento del espacio público y paisajes naturales que la zona puede brindar.
- 2) Reforestar las zonas donde las condiciones del espacio nos permitan y se observe mayor pérdida de vegetación que contribuya a mejorar la calidad del aire de la zona (ver imágenes 21 y 22).
- 3) Implementar medidas de mitigación de riesgos a través de regresar el río a su estado natural, vigilancia ante las descargas clandestinas que no se registran (ver imágenes 21 y 22).



*Imagen 21 y 22. Propuesta de riveras verdes con intervenciones para recuperar espacio de recreación, elaboración propia (2019)*

**Tiempo.** Estrategia a Mediano plazo

### Dependencias o actores

- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac
- Comités de colonias.

### Leyes que lo avalan

- Nueva Agenda Urbana Hábitat III, objetivo 11,11.3, (Naciones Unidas, 2018)
- Plan rector para el saneamiento del río Atoyac, consolidar el observatorio ciudadano, y fortalecer los mecanismos ciudadanos de vigilancia del río Atoyac. (ficha técnica No. 20, Comité Técnico 2017).
- El Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP). Artículo con estrategia 5.1.1.2

### Estrategia de legibilidad

- 1) Implementar mobiliario urbano y señalética en la zona que complemente el diseño del rescate de espacio público, mobiliario adecuado con características específicas en materiales, dimensiones, instalación (ver imágenes 23 y 24).



*Imagen 23 y 24. Muestra de recuperación de riveras, de ecosistemas urbanos. (ArchDaily, 2019)*

### Tiempo. Estrategia a Mediano plazo

#### Dependencias o actores

- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial

### Leyes que lo avalan

- Nueva Agenda Urbana Hábitat III, objetivo 11,11.3, (Naciones Unidas, 2018)

### Estrategias de elementos naturales

- 1) Aplicar los reglamentos y normas que regulan las para descargas residuales e industriales.
- 2) Vigilar de manera permanente para identificar a las industrias que de forma clandestina vierten contaminantes al río para sancionarlas obligarlas a reparar el daño y reubicarlas.
- 3) Aumentar el valor natural del río a través de restauración del ecosistema de la rivera para fortalecer al río urbano como un corredor verde para mejorar las condiciones de las ciudades.
- 4) Proponer la fundación de un grupo de investigación permanente que implemente la biotecnología ambiental que pueda ayudar a mejorar las condiciones del suelo y agua para el crecimiento adecuado de la Vegetación.
- 5) Crecimiento de áreas arboladas en la rivera con especies de vegetación que puedan reducir la contaminación.

**Tiempo.** Estrategia a mediano plazo, esta se ira aplicando paulatinamente, iniciando con las reforestaciones que los comités vecinales realizarían y posteriormente asesorados por un especialista en vegetación de la zona.

#### **Dependencias o actores**

- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac
- Comités de colonias

#### **Leyes que lo avalan:**

- El Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP), Artículo 5.1.1.2  
Estrategia: Regular los usos y cargas a los cuerpos de agua en función de sus características naturales y de calidad, para mantener condiciones que permitan la vida acuática en ellos y su uso potencial como fuentes de abastecimiento.

### 4.3 Participación ciudadana

**Objetivo:** Identificar estrategias actuales orientadas a la recuperación del río en el tema de participación ciudadana para mejorar la calidad de vida en la zona.

#### Intervenciones estratégicas

- 1) Monitorear de manera permanente las descargas industriales para gestionar sanciones si estas no cumplen con las normas oficiales de descargas

**Tiempo.** Corto plazo

Esta estrategia es prioritaria debe iniciar como una base para poder implementar las otras.

#### Dependencias o actores

- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac
- Comités de colonias

#### Leyes que lo avalan

- El Proyecto Nación 2018-2024. eje de Ambiental, [Acciones](#) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 22, 23, 24 y 25 (Proyecto Nacion, 2018-2024).
- Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla (PGAMP), establece las
- Artículos con estrategias 5.1.1.2, 5.2.1 y Artículo 5.2.1.1

#### Estrategias de Planes y programas

- 1) Poner en marcha las estrategias del plan rector para sanear el río Atoyac, ayudados por la asociación dale la cara al Atoyac y los comités ciudadanos de las zonas aledañas al río para garantizar un ecosistema con protecciones normativas.

**Tiempo.** La implementación del Plan Rector de Saneamiento para el río Atoyac se establece que las estrategias se ejecutaran, con base en un sistema de prioridades a 3 etapas a cumplirse entre los años de 2017 a 2031 y que sería actualizado en una periodicidad de 5 años.

**Dependencias o actores**

- Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
- Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial
- Asociación Dale la cara al Atoyac

**Leyes que lo avalan.** Sin leyes

**Estrategias de participación:**

1. Monitorear de manera permanente las descargas industriales para canalizar a las autoridades correspondientes para sancionar si están no cumplen con las normas oficiales de descargas.
2. Creación de comités ambientales ciudadanos en cada colonia aledaña al río para promover, gestionar el espacio así como las jornadas de reforestación, campañas de cuidado y limpieza.
3. Impartir una serie de talleres de cultura ambiental enfocados al recurso hídrico que sirva para cambiar el paradigma del río urbano.

**Tiempo.** Corto plazo y permanente

**Dependencias o actores**

- Secretaría de Gobernación a través de la dirección de atención vecinal
- Asociación Dale la cara al Atoyac
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad y Operador del Servicio de Limpieza del Municipio de Puebla.

**Leyes que lo avalan**

- Nueva Agenda Urbana Hábitat III, Objetivo 6 meta 6.3 6.3.2 y 6.b (Naciones Unidas, 2018)
- Plan de Gestión Ambiental para el municipio de Puebla, eje temático: Gestión social y ambiental. Línea estratégica: educación y comunicación ambiental, participación ciudadana, profesionalización de educadores ambientales y Artículos 3.4.1 y 3.1.1.

## Modelo para la estrategia de participación ciudadana

A continuación, se presenta el modelo diseñado para la estrategia de participación ciudadana a través conformación de comités ambientales ciudadanos para la gestión del espacio y el cuidado del río Atoyac mediante talleres, jornadas de reforestación y limpieza de los espacios del río Atoyac. Es importante crear este sentido de apropiación del río para generar un tejido social fuerte, resiliente y capaz de generar cambio a favor de su comunidad (ver figura 17).



*Figura 17. Modelo de estrategia de participación ciudadana, elaboración propia (2020).*

Lo siguiente es la cronología del modelo diseñado el cual está conformado por, una etapa de diagnóstico que consta de la visita de campo, primer acercamiento a las colonias, seguido por la convocatoria para la junta informativa para los vecinos de cada colonia que concluye en la elección del comité (ver figura 18).

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES :

<b>DIAGNÓSTICO</b>	VISITA DE CAMPO ACERCAMIENTO A LAS COLONIAS
<b>PREPARATIVOS</b>	CONVOCAR A LOS COLONOS (UNA COLONIA POR SECCION) ELABORACION DE MATERIAL
<b>PLANEACIÓN</b>	JUNTA INFORMATIVA A LOS VECINOS , ELECCION DE COMITÉ
<b>PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	IMPLIMENTACION DE TALLERES Y JORMADAS DE REFORESTACION



*Figura 18. Cronograma para la estrategia de participación ciudadana. Elaboración propia (2020).*

#### 4.4 Representación de Estrategias en el territorio

En este último apartado de los resultados se muestra que una vez creadas las estrategias que son resultado del trabajo de investigación se representarán en el siguiente mapa, cabe resaltar que serán implementadas en todas las secciones tomando como referente a la participación ciudadana, pilar muy importante para la apropiación de los espacios públicos. En las siguientes secciones se implementaron las estrategias que debido a las características del sitio se plantean llevar a cabo.

##### Resumen de estrategias:

##### Espacio publico:

1. Libramiento de la zona federal
  - **Áreas verdes:** ■
2. Crear un corredor ecológico en la zona federal del río y la posible expropiación de zonas de oportunidad para el crecimiento de áreas verdes.
3. Construcción de jardines y mantenimiento de zonas verdes periódicamente para uso y disfrute
  - **Accesibilidad :** ■
  1. conectar los 2 lados del río mediante puentes peatonales en la zona 2 y 3 de la investigación
  2. Rescatar el espacio público con la creación de un paseo al lado del río para infraestructura no motorizada y universal.
- **Diseño urbano:** ■
  - Construcción de muros y arreglo de orillas, retiro de barreras físicas que evitan y obstruyen el paso del agua pluvial.
  - Construcción de red de drenaje pluvial eficiente.

**Imagen urbana:**

- Diseño paisajístico y urbano en la zona para rescate, revalorización aprovechamiento del espacio público y paisajes naturales que la zona puede brindar.
- Reforestar las zonas donde las condiciones del espacio nos permitan y donde se observe mayor pérdida de vegetación que contribuya a mejorar la calidad de aire en la zona de estudio.
- Vigilancia, clausura y sanciones de descargas que no estén registradas.
- Legibilidad: implementar mobiliario urbano y señaleica en la zona que complemente el diseño del rescate de espacio público,

**Participación ciudadana**

- Monitorear de manera permanente las descargas industriales para canalizar a las autoridades correspondientes para sancionar si están no cumplen con las normas oficiales de descargas.
- Creación de comités ambientales ciudadanos en cada colonia aledaña al río para promover, gestionar el espacio así como las jornadas de reforestación, campañas de cuidado y limpieza.
- Impartir una serie de talleres de cultura ambiental enfocados al recurso hídrico que sirva para cambiar el paradigma del río urbano.

## Propuesta Sección 1

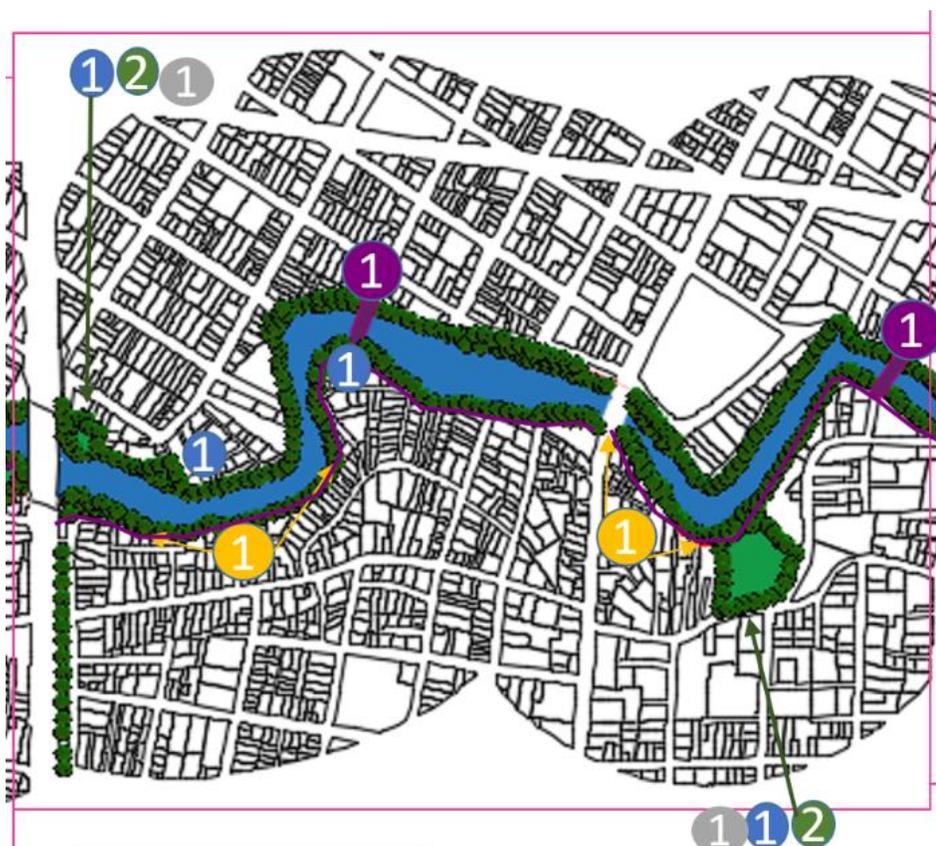
Como ya fue mencionado se implementan todas las estrategias de participación ciudadana, además encontramos seis puntos donde se aplica la estrategia número uno de espacio público: la liberación de la zona federal, para implementar las estrategias de áreas verdes; zonas con potencial de corredor urbano y diseño paisajístico; con integración de nuevas especies de vegetación, además de la implementación de mobiliario urbano y diseño urbano como una estrategia de imagen urbana (ver imagen 25).



*Imagen 25. sección 1 de mapa de propuesta, elaboración propia (2020)*

## Estrategias sección 2

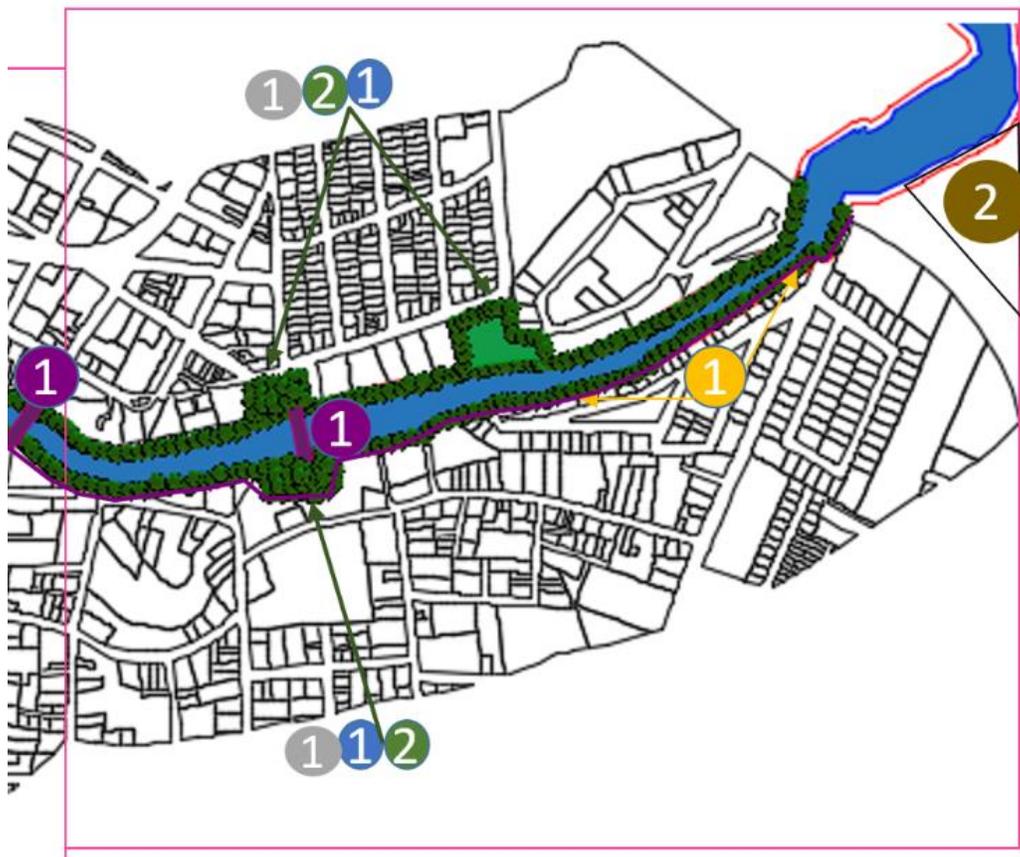
En esta sección contamos con cuatro puntos para aplicar la estrategia de espacio público libramiento de la zona federal del río. Por otra parte, dos puntos de las estrategias de movilidad y accesibilidad al conectar ambas zonas del río mediante dos puentes y a su vez la colocación de mobiliario urbano, encontramos también dos zonas donde se aplicará la estrategia de rescate y diseño de áreas verdes. Por último y no menos importantes son todas las estrategias de participación ciudadana (ver imagen 26).



*Imagen 26. Sección 2 de mapa de propuesta, elaboración propia (2020).*

### Estrategias sección 3

Como se observa en la siguiente imagen tenemos dos áreas importantes de oportunidad para las estrategias de espacio público y recuperación de áreas verdes, en esta sección se plantea la estrategia de la regulación de descargas, mediante una planta tratadora de agua, libramiento de zona federal, además del último puente para conectar las colonias del río Atoyac (ver imagen 27).



*Imagen 27. Sección 3 de mapa de propuesta, elaboración propia (2020).*

A continuación, se muestra el plano general donde se pueden observar la propuesta final de todas las estrategias de rehabilitación urbana para el río Atoyac, de la prolongación Reforma Sur (ver mapa 29).

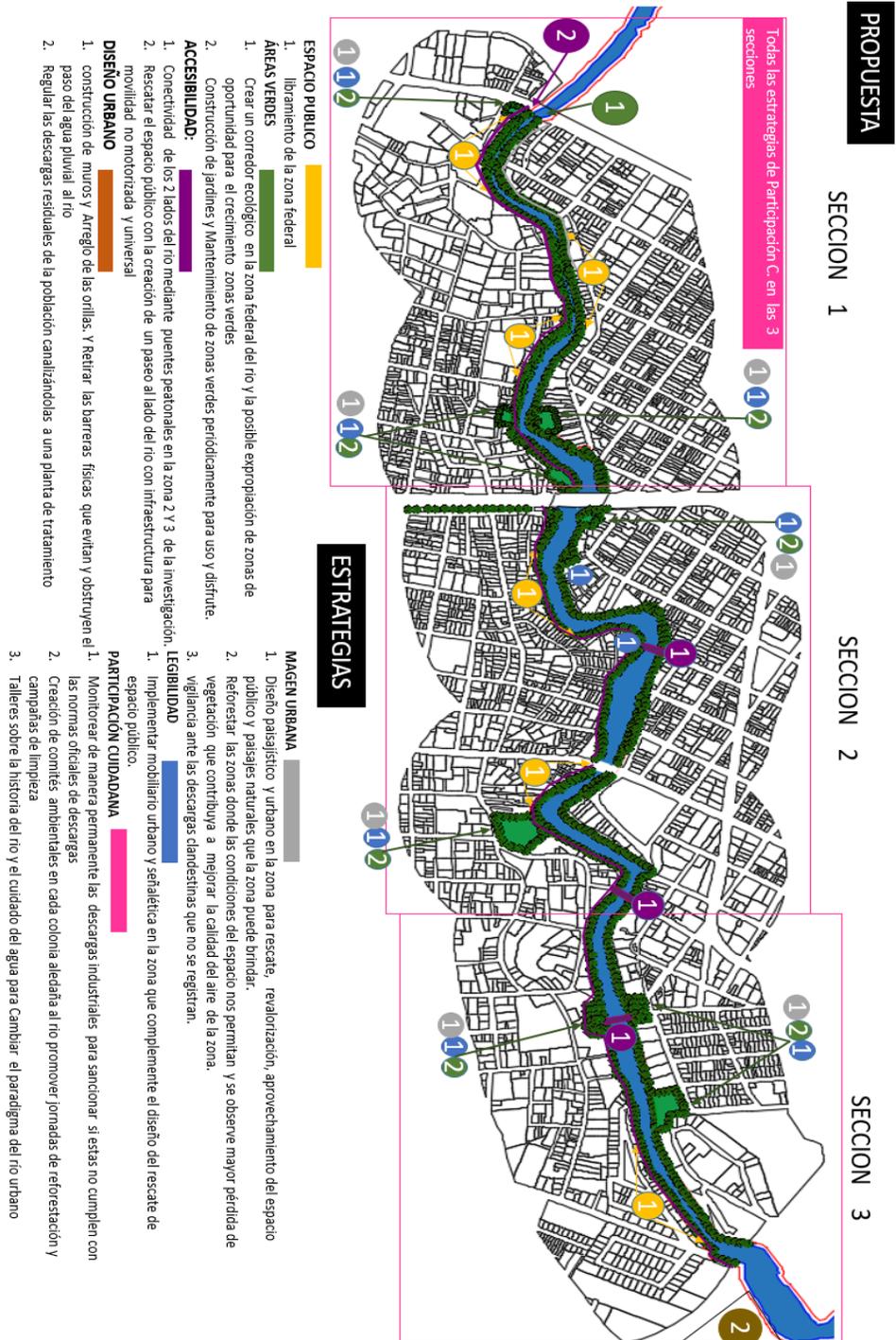


Imagen 29. Mapa de propuesta, elaboración propia (2020).

## **Conclusión final**

Como conclusiones podemos empezar a mencionar que esta investigación sirve para conocer de manera urbana la zona de estudio, el cómo surgen y se plantean las estrategias, esta investigación contribuye de manera significativa a los planes rectores que se ejecutan hoy en día 2021, para reducir la contaminación de un río, necesitamos la coordinación de los tres niveles de gobierno además de la participación ciudadana la cual podría acelerar el proceso, cabe mencionar que con la pandemia por COVID 19 que inicio en el año 2019 y que llegó a nuestro país a principios de año 2020 trajo una obligatoria adaptación a una nueva normalidad, lo cual nos hace tener una perspectiva más profunda de los problemas ambientales y su pronta recuperación de los recursos naturales cuando no hay intervención humana, es esto lo que posibilita un mayor caso de éxito.

Por otra parte, los objetivos de la investigación se alcanzaron, se puede conocer el estado actual del río Atoyac en el área mencionada, así como la normativa teniendo una base fiable de un proyecto que pretende mejorar la calidad ambiental de los asentamientos estudiados a través del diseño urbano. Este trabajo es la base e inicio de un proyecto a largo plazo, después de esta investigación la siguiente acción a mediano plazo es elaborar un ante proyecto con las estrategias resultado de esta investigación e iniciar con la coordinación de grupos vecinales en las colonias, podríamos empezar buscando a los líderes o representantes de mesas directivas de colonias acercándonos a gobernación municipal e impartir talleres de educación ambiental para mostrarles esta investigación y los objetivos que esta plantea, coordinar recursos legales posiblemente un amparo para obligar a las empresas y gobierno a cumplir y vigilar el cumplimiento de la normativa aplicable para la mitigación de descargas al río.

Posteriormente empezar a conjuntar y coordinarnos con las asociaciones civiles como Dale la cara al Atoyac, Vive Atoyac, Urban 2030 y otras asociaciones ambientales, así como también gobierno municipal y el estado, para juntos trabajar en crear políticas públicas que nos permitan a largo plazo gestionar un recurso económico con el cual realizar las estrategias planteadas. En ese sentido la hipótesis se cumplirá y tendremos un lugar de encuentro entre colonias, recuperaremos el espacio público, mejoraremos la imagen urbana y todo con a través de la participación ciudadana.

### Bibliografía

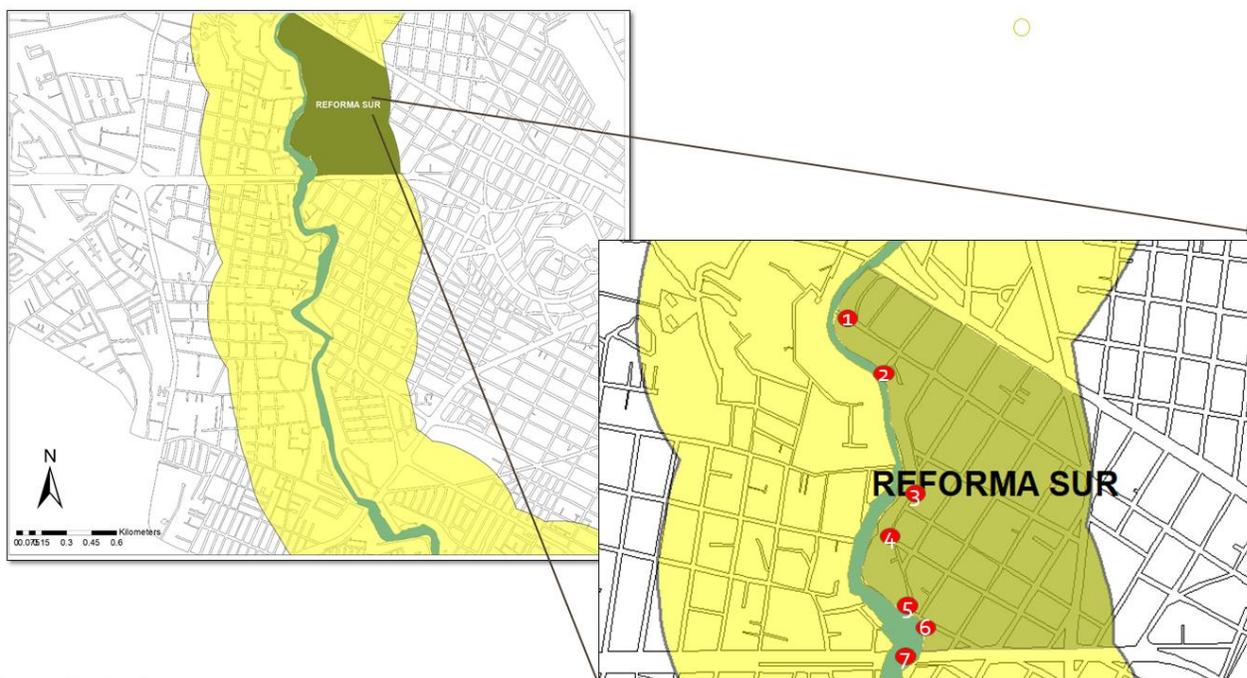
- Agudelo., P. A. (2014). *Los parques lineales como estrategia de recuperacion ambiental y mejoramiento urbanistico de las quebradas de la ciudad de Medellin*. Medellin.
- ArchDaily. (15 de 04 de 2019). *ArchDaily.mx*. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-rio-cali-colombia>
- Bazan, J. (1983). *Manual de criterios de diseño urbano*. Mexico D.F.: Trillas.
- Borja , J., & Muxi, Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía* . Barcelona .
- Borja, J. (1998). *Ciudadanía y espacio público*. Barcelona .
- Carrillo, I. (2002). *Ecología urbana y desarrollo sustentable de las ciudades* . Alderoqui & j. Blanco .
- CONAGUA. (2005). Estudio de clasificación del Río Atoyac, Puebla-Tlaxcala. En C. N. Agua.
- CONAGUA. (2013). Programa Nacional Hidrico.
- CONAGUA. (2015). *Atlas del Agua*. México, D.F.
- CONAGUA. (2018). *Ley de Aguas Nacionales*.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (28 de Mayo de 2021). Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H.Congreso de la Unión.
- Española, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española (2001)*. Obtenido de <https://www.rae.es/drae2001/restaurar>
- Expansion.mx, O. (09 de febrero de 2018). *Obras expansion.mx*. Obtenido de <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2018/02/09/asi-fue-como-seul-derribo-una-autopista-para-recuperar-un-rio>
- Expansion, O. (09 de Febrero de 2018). *Obras expansion*. Obtenido de <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2018/02/09/asi-fue-como-seul-derribo-una-autopista-para-recuperar-un-rio>
- Falcon, A. (2007). *Espacios Verdes para una ciudad sostenible*. Gustavo Gili.
- Gomez, R. B. (s.f.). *Del desarrollo sostenible segun brundtilan a la sostenibilidad como biomesis* . Agencia vasca de cooperacion para el desarrollo .
- Greenpeace. (2013). *Ríos tóxicos: Lerma y Atoyac La Histiria Continua*. México, D.F.

- Hernández-Tapia, G. M. (2017). *Estrategias de recuperación de los ríos fundacionales de las ciudades de Jalostotitlán y San Miguel el Alto*. Jalisco: ITESO.
- Hernández-Tapia, G. M. (2017). *Ríos urbanos. Análisis de la Relación Entre el Desarrollo Urbano y La Perdida De Los Ecosistemas Pluviales*. Jalisco.
- Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla. (30 de Septiembre de 2011). Última Reforma Publicada en el Periódico Oficial del Estado el Miercoles 20 De Marzo de 2013. *Manual Técnico de Accesibilidad Aplicable a Construcciones en el Municipio de Puebla*, pág. 2.
- Honorable Congreso del Estado. (2002). Ley para la protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable del Estado De Puebla,. Puebla.
- Ibarraran, M. E. (22 de Marzo de 2020). Contaminación del rio Atoyac . (J. Zambrano, Entrevistador)
- III), (. (2016). Nueva Agenda Urbana. 23.
- IMPLAN. (2014). *Programa de Ordenamiento Ecologico De Puebla*. Puebla: Gobierno Municipal.
- Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México. (2016). *Manual de Norma Tecnica de Accesibilidad*. Ciudad de México .
- Kuri, P. R. (2015). Espacio público, ¿espacio de todos? *Revista Mexicana de Sociología*, 8.
- Ley De Aguas Nacionales. (06 de 01 de 2020). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión.
- Naciones Unidas. (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Ecuador.
- Naciones Unidas. (Diciembre de 2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, una oportunidad para America Latina y el Caribe . Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Orizaba, C. d. (2018). *Orizaba.travel*. Obtenido de <http://orizaba.travel/index.html>
- Parques y Jardines, P. (2015). <https://www.biodiversidad.gob.mx>. Obtenido de [https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/SDB/2015/imagenes/usuarios/semana/materiales/224/2015-04-17\\_12-26-42\\_Miratoyac%202015.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/SDB/2015/imagenes/usuarios/semana/materiales/224/2015-04-17_12-26-42_Miratoyac%202015.pdf)
- Programa Nacional Hídrico 2020-2024. (30 de Diciembre de 2020). Diario Oficial. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
- Proyecto Nacion*. (2018-2024). Mexico.
- puebla, A. d. (2018). Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla.

- Reyes, F. (23 de Septiembre de 2019). *Diario Queretano*. Obtenido de <https://www.diariodequeretaro.com.mx/cultura/cuando-el-rio-queretaro-suena...-4135712.html>
- Rodríguez, J. M. (7 de Septiembre de 2014). *Universidad de Guadalajara*. Obtenido de udgvirtual: <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/222/329>
- Secretaría de salud. (s.f.). <http://ss.puebla.gob.mx>. Obtenido de <http://ss.puebla.gob.mx/index.php/cuidados/ninas-y-ninos/item/301-el-atoyac-y-tu-salud>
- Secretaria de turismo . (2020). *VISITPUEBLA.MX*. Obtenido de VISITPUEBLA.MX: <http://visitpuebla.mx/ubicacion/paseo-rio-atoyac/>
- SEMARNAT, CONAGUA. (s.f.). *Estudio de clasificación del río Atoyac, Puebla-Tlaxcala*.
- VIVEATOYAC. (2018). *diagnóstico para la formulación del plan rector para el rescate del río atoyac, puebla. puebla*.
- Xóchitl Peñaloza, J. A. (2015). *delimitación de riberas de ríos y arroyos. mexico*.

## Anexo

El anexo está conformado por las fotografías que se tomaron de la zona donde se evidencian toda la problemática de la zona de estudio, están clasificadas por colonia.



**Punto 1:** En este primer punto nos encontramos que la calle se encuentra limitada por una barda de mampostería, por lo tanto, no hay interacción de los habitantes, con el río, la calle se encuentra urbanizada



*Imagen 28. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** En la parte media de la barda se encuentra un faro con una llave que permite salir el agua pluvial de la calle hacia el río.



*Imagen 29. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** No se observa basura, debido a que las personas no pueden acceder al río, pero se observan árboles con copas altas y densas, además de vegetación abundante.



*Imagen 30. Autoría propia (2020).*

**Punto 3.** Se encontró la existencia de un sendero que permite al agua pluvial que escurre por la calle llegar al río. Se puede observar lejanamente un desagüe, podemos especular que se trata de la descarga de la ex hacienda que se encuentra del otro lado del río.



*Imagen 32. Autoría propia (2020).*

**Punto 3.** Pero en algunas como la de la fotografía se puede observar el río a través de las casas, la calle no está pavimentada y se observan montañas de piedras.



*Imagen 34. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** En esta calle si hay acceso al río, pero se encuentra limitada por vegetación



*Imagen 31. Autoría propia (2020).*

**Punto 3.** En este punto las viviendas se encuentran al lado del río, no se puede tener acceso.



*Imagen 33. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** Existe un letrero que prohíbe tirar basura, pero aun así se observa basura, existe un escurrimiento de agua muy pequeño, se observa basura, se puede acceder al río, pero el camino es peligroso y resbaladizo.



*Imagen 35. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** se observa basura, no hay una barrera física entre la colonia y el río, la vegetación es abundante (árboles), y pasto seco en montones



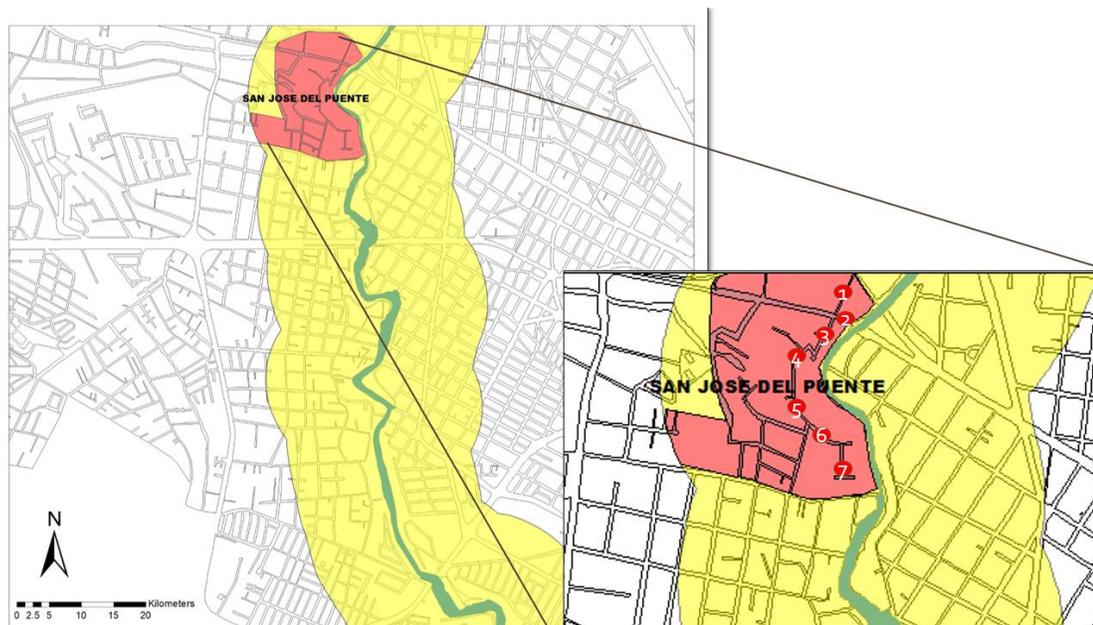
*Imagen 36. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** Se puede observar la vegetación muy densa en la zona baja del río, El agua presenta un color muy oscuro.



*Imagen 37. Autoría propia (2020).*

## Colonia San José del Puente



**Punto 1:** Una calle con una serie de fraccionamientos pequeños y privados, en medio de la calle se cuenta con alcantarillas para agua pluvial.



*Imagen 38. Autoría propia (2020).*

**Punto 1:** No hay presencia de basura. El acceso al río es peligroso, pero si se puede ingresar.



*Imagen 39. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** Las alcantarillas conectan a un sendero no hay ningún limitante físico, solo una pequeña barda de aproximadamente. 30 centímetros, pero si permite el acceso al río.



*Imagen 40 y 41. Autoría propia (2020).*

**Punto 4.** Sobre el puente se observa la vegetación densa de la zona y la corriente del agua.



*Imagen 45. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** A lo largo del sendero se encuentra mucha vegetación árboles y bambú, el exceso de vegetación hace una barrera y no es visible el río.



*Imagen 42. Autoría propia (2020).*

**Punto 3.** Se puede observar, tubería de dimensiones grandes que pasa al lado del puente bulevares forjadores, además de extensa vegetación al lado del río.



*Imagen 44. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** Se observa la tubería que pasa bajo el puente



*Imagen 46. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** El río pasa dentro y aun lado de la hacienda, es un fraccionamiento privado y el acceso es limitado.



*Imagen 48. Autoría propia (2020).*

**Punto 6.** Dentro del fraccionamiento se observó un tubo de drenaje



*Imagen 49. Autoría propia (2020).*

**Punto 5.** En este punto se encuentra la ex hacienda los Molinos, que si tiene interacción directamente con el río.



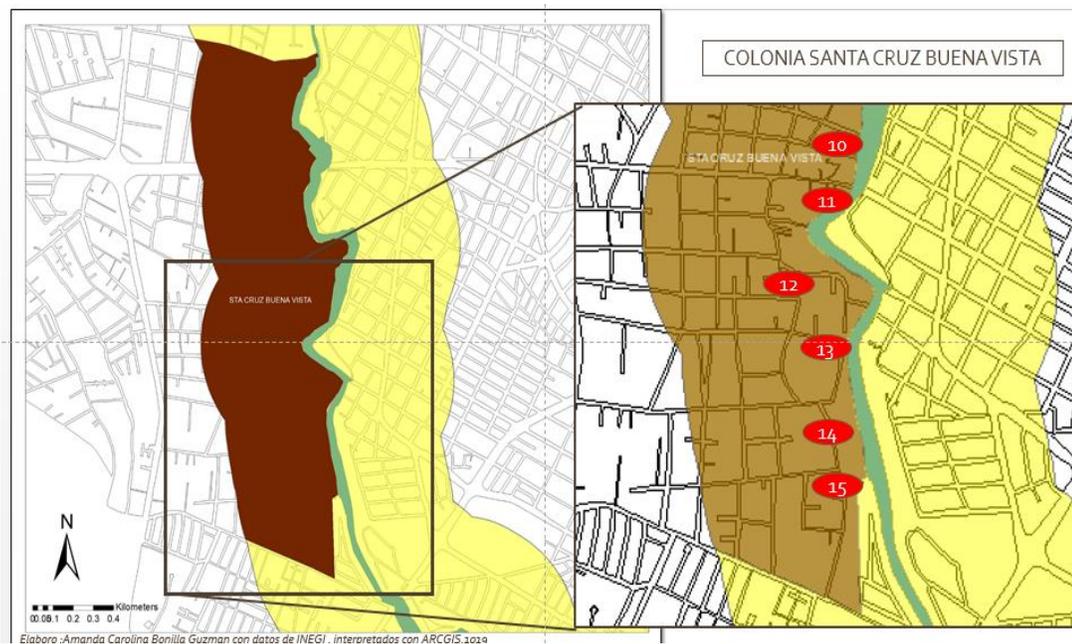
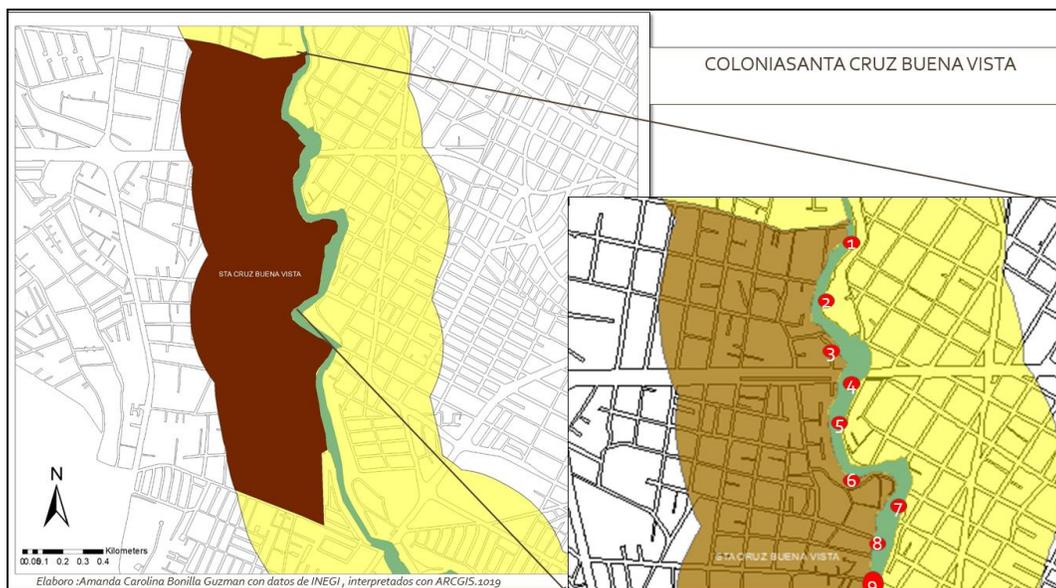
*Imagen 47. Autoría propia (2020).*

**Punto 7.** El fraccionamiento está cerrado el acceso es limitado y no hay integración de los habitantes con el río.



*Imagen 50. Autoría propia (2020).*

### Colonia Santa Cruz Buena Vista



**Punto 1.** Mientras más nos acercamos al río se observa más vegetación, arboles de grandes alturas, la calle que conecta con el río no está pavimentada, se observa vegetación densa.



*Imagen 51. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** La calle paralela al río no está urbanizada, se encuentra limitada solo por montones de tierra.



*Imagen 53. Autoría propia (2020).*

**Punto 1:** Al final de la calle se encuentra una alcantarilla boca de tormenta que permite que el agua pluvial llegue al río, una vez atravesando la barrera de costales de arena se puede observar el río con una mínima cantidad basura cerca de él.



*Imagen 52. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** Basura y vegetación abundante. Existen senderos marcados por las personas que acceden al río, en esta parte la basura es más abundante



*Imagen 54. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** El nivel del río con la calle crea una cercanía y una interacción más cercana de la población de la colonia.



*Imagen 55. Autoría propia (2020).*

**Punto 3:** Existe vegetación media que permite observar el río sin mucho esfuerzo.



*Imagen 57. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** La vegetación es densa, el acceso al río no es inmediato, pero genera condiciones para poder hacerlo, la calle no está urbanizada



*Imagen 60. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** En el final de la calle, se encuentra una coladera boca de tormenta que conecta por un tubo directamente con el río. Existe vegetación densa.



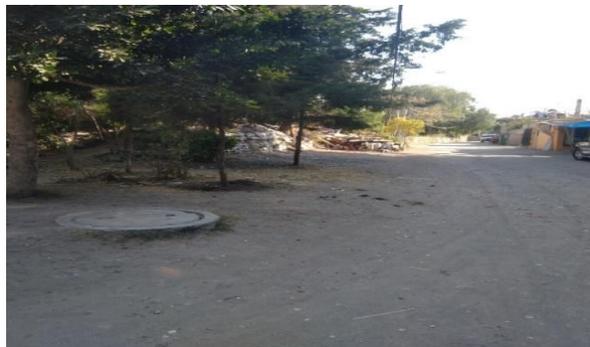
*Imagen 56. Autoría propia (2020).*

**Punto 3:** La calle que no se encuentra urbanizada, en este punto no existe ninguna barrera, el río pasa a unos escasos metros de la calle.



*Imagen 58 y 59. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** existen posos de drenaje en la parte media de ella.



*Imagen 60 y 61. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** Al final de la calle se encuentra un muro de contención de aproximadamente 1 metro con alcantarilla boca de tormenta para el agua pluvial, que escurre directamente al río por tubos.



*Imagen 63. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** Es un sendero muy concurrido para la población de esta colonia en especial, para los que viven en esta zona del río.



*Imagen 68. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** Existe mayor interacción de la colonia con el río debido a la cercanía de las viviendas que se encuentran frente a el



*Imagen 62. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** La barrera de costales se encuentra destruida debido a los senderos donde la población utiliza para acceder al río La vegetación es media y se puede observar el río desde la barrera.



*Imagen 64 y 65. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** En esta zona no existen limitantes físicas, el río pasa muy cerca de la calle.



*Imagen 66. Autoría propia (2020).*

**Punto 7:** Vegetación de este lado es baja lo que permite las condiciones para acceso al río de manera fácil.



*Imagen 69. Autoría propia (2020).*

**Punto 8.** En la zona encontramos una vivienda a unos 3 metros del río hecha de bolsas, y láminas.



*Imagen 71. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** La vegetación es baja por lo que se puede observar el río, No existe basura en la zona



*Imagen 67. Autoría propia (2020).*

**Punto 8.** Se observa un sendero grande donde es evidente observar que incluso vehículos circulan en este y vegetación densa de lado izquierdo del río.



*Imagen 70. Autoría propia (2020).*

**Punto 9:** En este punto a un costado del puente se observa una descarga de drenaje que es vertido sobre el río.



*Imagen 72. Autoría propia (2020).*

**Punto 9:** Existe vegetación densa y no hay barreras físicas pero el acceso es muy arriesgado.



*Imagen 73. Autoría propia (2020).*

**Punto 10:** En esa calle hacia el sur se encuentra un muro de contención en un talud pequeño el cual tiene tuberías a la orilla del río.



*Imagen 75. Autoría propia (2020).*

**Punto 11:** De igual manera se encuentra un pozo de drenaje a unos 5 metros de la orilla del río sobre la calle.



*Imagen 77. Autoría propia (2020).*

**Punto10:** La calle privada Acatlán tiene acceso directo con el río y se puede apreciar una gran variedad de basura orgánica a las orillas del río.



*Imagen 74. Autoría propia (2020).*

**Punto 11:** En la calle las palmas que va directo a la Av. Pinos se encuentran tuberías en el muro de contención



*Imagen 76. Autoría propia (2020).*

**Punto 12:** El único acceso a este punto de río es en la prolongación. 45 sur.



*Imagen 78. Autoría propia (2020).*

**Punto 12:** En esta zona se encuentra una fuerte contaminación de basura en la orilla del río y sobre la vegetación



*Imagen 79. Autoría propia (2020).*

**Punto 13:** A unos metros hacia el sur el único acceso es una vereda, pero en ella se encuentra muchos residuos sólidos que contaminan el río.



*Imagen 81. Autoría propia (2020).*

**Punto 14:** Sobre la avenida 29 hay un acceso directo al río en la cual se encuentra una tubería que lleva un escurrimiento de agua limpia, pero al llegar al río se contamina.



*Imagen 83. Autoría propia (2020).*

**Punto 12:** Igual se aprecian arboles tirados debido a la gran contaminación que hay para la vegetación que se encuentra a las orillas



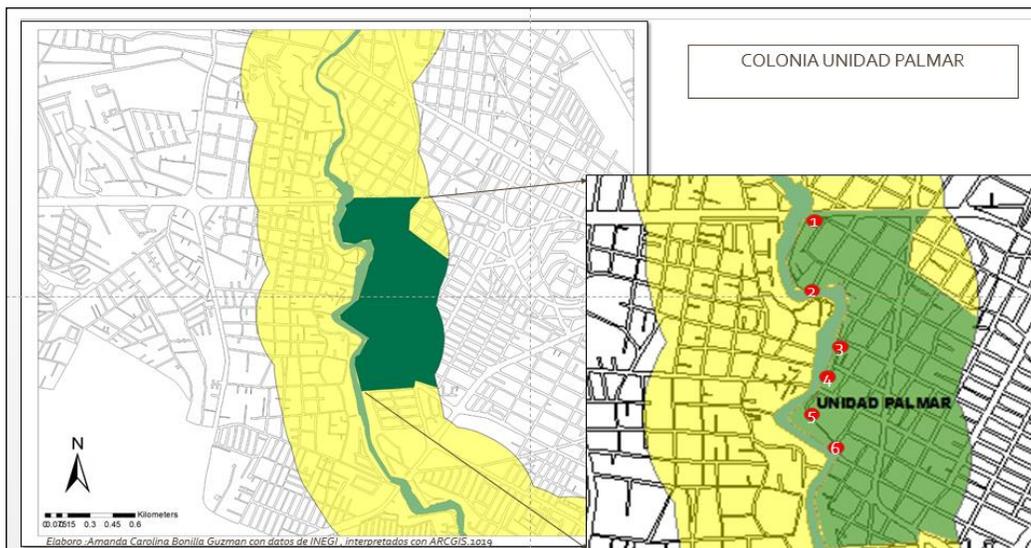
*Imagen 80. Autoría propia (2020).*

**Punto 13.** Al sur de la prolongación. 45 sur no se encuentra un acceso al río debido a que el límite está dentro de propiedades privadas



*Imagen 82. Autoría propia (2020).*

## Colonia Unidad Palmar



**Punto 1:** Se encuentran casas a orillas del río, basura y vegetación densa.



*Imagen 84. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** Calle estrecha, urbanizada sin ninguna limitación para acceder a la zona del río se pudo observar vegetación densa,.



*Imagen 86. Autoría propia (2020).*

**Punto 1:** Existe una rampa que permite que el agua pluvial de la calle ingrese y escurra para el río.



*Imagen 85. Autoría propia (2020).*

**Punto 3:** Se encuentran descargas domiciliarias de drenaje que son vertidas directamente al río.



*Imagen 87. Autoría propia (2020).*

**Punto 3:** En este punto existe una barrera física en el límite de la calle que se encuentra urbanizada



*Imagen 88. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** El acceso al río es imposible por la extensa vegetación y el material vertido.



*Imagen 90. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** Se observa una barranca donde depositan basura y material de construcción



*Imagen 92. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** En este punto encontramos una barranca con escombros o desperdicio de material para la construcción.



*Imagen 89. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** Se pudo observar la presencia de una fábrica de materiales para la construcción, pero fue imposible observar la parte que conecta al río.



*Imagen 91. Autoría propia (2020).*

## Colonia Nueva Antequera

COLONIA NUEVA ANTEQUERA



*Elaboro: Amanda Carolina Bonilla Guzman con datos de INEGI, interpretados con ARCGIS.1010*

**Punto 1:** En la calle Palmas de la colonia Providencia se encuentra una reja que impide el acceso al Río Atoyac.



*Imagen 93. Autoría propia (2020).*

**Punto 1:** Al lado de esa reja también se encuentra una gran variedad de vegetación que impide el acceso al Río.



*Imagen 89. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** Del lado de la colonia Nueva Antequera se tiene acceso visible al Río y se puede notar que en esta zona el río tiene menos basura que en otras zonas cercanas.



*Imagen 88. Autoría propia (2020).*

**Punto 3:** Al sur de la colonia Providencia el único acceso al río es una propiedad privada.



*Imagen 90. Autoría propia (2020).*

**Punto 5:** Al sur de la propiedad si hay acceso y se ve una tubería de desagüe directo al río



*Imagen 92. Autoría propia (2020).*

**Punto 2:** La orilla del río está más limpia debido a que los vecinos se dedican a juntar las ramas o basura que se genera.



*Imagen 87. Autoría propia (2020).*

**Punto 4:** En las orillas del río se aprecian montones de vegetación seca, esto es porque el dueño de la propiedad se dedica a limpiarlo.



*Imagen 91. Autoría propia (2020).*

**Punto 6:** Al sur de la propiedad se aprecia como el dueño limpia las entradas para un mejor acceso



*Imagen 93. Autoría propia (2020).*