



# Estudio Técnico Previo Justificativo

PARQUE ESTATAL HUMEDAL DE VALSEQUILLO



## ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN .....	4
II. INTRODUCCIÓN .....	5
III. JUSTIFICACIÓN .....	8
IV. OBJETIVOS DEL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO .....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos particulares.....	10
V. FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA.....	11
VI. DATOS GENERALES.....	13
VI.1. Nombre del área propuesta.....	13
VI.2. Municipios en donde se localiza el área.....	13
VI.3 Superficie.....	14
VI.4 Vías de acceso .....	14
VI.5. Descripción limítrofe.....	16
VII. EVALUACION AMBIENTAL .....	18
VII.1. Descripción de los Ecosistemas.....	18
VII.1.1. Erosión de suelos.....	20
VII.1.2. Erosión actual.....	21
VII.1.3. Geología Física e Histórica.....	23
VII.1.4. Zonas sísmicas .....	25
VII.1.5. Tipos de suelo.....	26
VII.1.6. Hidrología .....	27
VII.1.7. Factores Climáticos.....	32
VII.1.8. Características Biológicas .....	34
VII.2. Estado de Conservación de los Ecosistemas, Especies o Fenómenos Naturales....	45
VII.3. Antecedentes de protección del área .....	46
VIII. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.....	47
VIII.1. Características históricas y culturales .....	47
VIII.1.1. Arqueología del área.....	52
VIII.1.2. Riqueza Fósil de Valsequillo Puebla .....	54
VIII.2. Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental.....	57
VIII.2.1. Descripción demográfica.....	57
VIII.2.2. Aspectos Económicos.....	61
VIII.3. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales .....	65
VIII.3.1. Usos y aprovechamientos actuales de los recursos vegetales .....	65
VIII.3.2. Usos y aprovechamientos potenciales de los recursos vegetales .....	67
VIII.4. Situación jurídica de la tenencia de la tierra.....	68
VIII.5. Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar	70
VIII.6. Problemática específica que debe de tomarse en cuenta.....	75
VIII.6.1. Problemática ambiental.....	75
VIII.6.2. Tendencias de crecimiento .....	77

VIII.6.3. Dispersión Urbana.....	79
VIII.6.4. Vulnerabilidad .....	79
VIII.6.5. Zonas inundables.....	80
VIII.6.6. Calidad de Agua.....	81
VIII.6.7. Problemática de la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales en la región de Valsequillo. ....	84
VIII.7. Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio. ....	85
XI.PROPUUESTA DE MANEJO DEL ÁREA .....	85
XI.1. Zonificación y subzonificación .....	85
XI.2. Parque Estatal.....	89
XI.3. Administración.....	92
XI.4. Operación .....	92
XI.5. Financiamiento .....	93
ANEXO I.....	94
REFERENCIAS .....	115

## **I. PRESENTACIÓN**

El 65% del territorio del Estado está dominado por montañas y lomeríos, estos sitios sirven de recarga para las 15 afluentes de agua superficiales de gran relevancia para la entidad, por lo que la conservación de los bosques elemento obligado para la captación de este líquido, cobra especial importancia en función del aprovechamiento del agua subterránea que se tiene en el estado.

Un aspecto trascendental para la conservación de estos y otros ecosistemas y su biodiversidad en Puebla lo representa el notable incremento en el cambio de uso de suelo que se ha venido dando en los últimos años en el estado, ello ha dado como resultado amplias áreas deforestadas y erosionadas, con la subsecuente pérdida de la diversidad de flora y fauna.

El Gobierno del Estado de Puebla, por medio de la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, atento a los grandes retos ambientales que estamos enfrentando y consiente de la importancia nacional que tiene en cuanto a su riqueza biológica, ha planteado el desarrollo e implementación del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Éste tiene por objeto generar una herramienta de política ambiental que permita guiar y regular de forma homóloga los procedimientos y criterios para seleccionar, decretar, diseñar, administrar, operar y regular las áreas naturales protegidas actuales y futuras dentro del Estado. Buscando garantizar con ello la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que albergan de forma efectiva a largo plazo.

De esta manera, la propuesta de proteger el humedal de Valsequillo se encuentra fundamentada en lo antes mencionado y surge en primera instancia de la necesidad que tiene el Estado por conservar los cuerpos de agua, promoviendo al mismo tiempo la producción, captación, restauración y conservación del recurso agua; y en segundo lugar debido a la importancia y urgente necesidad de proteger los humedales en México y en todo el mundo.

Dado lo anterior es que con este estudio se busca justificar plenamente el decreto del humedal de Valsequillo como área natural protegida de jurisdicción estatal en la modalidad de parque estatal, la zona denominada “Humedal de Valsequillo”.

## II. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha generado una base de conocimiento científico cada vez más sólida sobre la importancia de los bienes y servicios ecológicos que genera la biodiversidad y las áreas naturales, que las convierten en activos estratégicos para México. Este conocimiento científico ha sido complementado con nuevas metodologías, que permiten hoy, en algunos casos relevantes, aproximar el valor de tales bienes y servicios en términos económicos; esto ha aportado elementos de juicio cada vez más objetivos para orientar decisiones privadas y públicas en materia de conservación. Las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento toral en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos, pues al interior de éstas se encuentran representadas muestras de sistemas ecológicos funcionales del país. La declaratoria, manejo y administración de áreas naturales protegidas ha ido revelando con el tiempo la importancia de este instrumento de política ecológica.

La constitución de un sistema eficaz de áreas naturales protegidas es tal vez uno de los retos de mayor peso y alcance en la política ecológica. De ello depende contener y revertir procesos de deterioro ambiental incalculablemente costosos y definitivamente inaceptables por su irreversibilidad e impacto en todos los órdenes de la vida actual y futura.

El Subsistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, buscará ser el instrumento ambiental que defina las zonas protegidas dentro del Estado en sus diversas categorías y modalidades, así como la forma de manejo y financiamiento coordinado de las mismas. De tal forma que se contribuya a la protección, uso sustentable y al conocimiento de las áreas naturales y la biodiversidad que albergan, sumando la participación y gestión de las instituciones públicas y privadas de nivel municipal, regional, nacional e internacional junto con todos los actores de la sociedad vinculados a ellas; resultando esto en beneficio de los ecosistemas naturales, su biodiversidad y la población en general.

Dentro de este Sistema se buscará que estén representados no sólo los ecosistemas y la biodiversidad más significativa del Estado de Puebla, sino también aquellas áreas que se encuentran más amenazadas y que juegan un papel fundamental para mitigar los efectos al cambio climático global. Siendo los humedales uno de los ecosistemas más sensibles e importantes en este sentido.

De acuerdo con el *Documento Informativo Ramsar No. 1 generado por* la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, firmada en Ramsar, Irán, en 1971, la mayor parte de los cuerpos de agua continentales son denominados “humedales”. (The Ramsar Convention, 2002). Específicamente, esta convención define *humedales como*:

“...zonas en las que el agua es el principal factor que controla el medio y la vida vegetal y animal relacionada con él. Se dan en los lugares donde la capa freática se halla en o cerca de la superficie de la tierra o donde la tierra está cubierta de agua poco profunda...”

Los humedales se encuentran dentro de los ecosistemas más productivos y diversos del planeta ya que en ellos se pueden encontrar elevadas concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios e invertebrados. La existencia de los humedales implica también una amplia variedad de beneficios para la humanidad, pues proveen recursos como agua dulce, espacios para pesquería, fuentes de energía, paisajes de belleza excepcional así como recursos naturales, y turísticos (The Ramsar Convention, 2002). Éstos contribuyen a la recarga de mantos acuíferos subterráneos que en su conjunto almacenan 97% de las aguas dulces no congeladas del mundo y que en un elevado número de casos, son la única fuente de agua potable para millones de personas (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, 2007).

La región de Valsequillo ha sido subvalorada por mucho tiempo, y no se han tomado las debidas precauciones acerca del impacto que ha provocado un desarrollo urbano descontrolado, por lo cual no se previeron los impactos a corto o mediano plazo que se tienen en la zona. El ver a esta región como el humedal más grande del Estado de Puebla y el saber que se encuentra en peligro junto con las especies animales y vegetales que alberga, conlleva a la necesidad de buscar su protección desde múltiples ámbitos.

Es así que la propuesta de declarar como área natural protegida de jurisdicción estatal en su modalidad de parque estatal la zona denominada “Parque Estatal Humedal de Valsequillo”, contribuirá a regular el clima a nivel regional; garantizará una fuente de agua para la producción de alimentos; protegerá y asegurará el hábitat para una gran cantidad de aves residentes y migratorias, principalmente de hábitos acuáticos; garantizará un área natural para la recreación,

turismo e investigación en beneficio de los poblanos y asegurará la permanencia de alternativas agro sustentables para los habitantes de la zona.

### III. JUSTIFICACIÓN

En el Estado de Puebla existen hasta el momento únicamente dos sitios Ramsar: El Sistema de Represas y Corredores Biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa (declarado el 2 de febrero del 2008) y La Presa Manuel Ávila Camacho (Presa de Valsequillo), cuya reciente declaratoria (2 de febrero del 2012) se fundamenta en la importancia del sitio para sostener gran cantidad de aves, principalmente acuáticas. Además es digno de mención que la presa de Valsequillo se encuentra ubicada entre tres regiones de endemismo de aves, denominadas “Sierra Madre Occidental and Trans-Mexican Range”, “Southern Sierra Madre Oriental”, y “Balsas Region and Interior Oaxaca.” (Birdlife International), lo que sitúa a la zona en una posición estratégica en términos de conservación.

El sitio propuesto como área natural protegida de jurisdicción estatal en su modalidad de parque estatal la zona denominada “Parque Estatal Humedal de Valsequillo”, contiene lo que es considerado ya a nivel internacional como un humedal de importancia inserto en una zona de alta biodiversidad al confluir las regiones biogeográficas Neártica y Neo tropical (Udvardy, 1975), así como las eco regiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales (CEC, 1997).

Este humedal se localiza al sur del Municipio de Puebla en la Cuenca del Alto Balsas, incluyendo un valle aluvial formado por el Río Atoyac, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) que es el cuerpo de agua permanente más grande en el Estado de Puebla ocupando 2,832 hectáreas, y zonas boscosas mezcladas con áreas de cultivo, es uno de los pocos sitios RAMSAR reconocidos a todo lo largo de la cuenca del Río Balsas, la cual tiene una superficie de 117,405 km<sup>2</sup> en ocho estados.

El área natural protegida propuesta permite la conexión de varias áreas naturales de importancia para la conservación de los recursos naturales, formando parte de un corredor biológico importante, al estar circundada por: el Parque Nacional La Malinche (al norte), el Parque Nacional Izta-Popo (al oeste), el Parque Estatal General Lázaro Cárdenas Flor del Bosque, la Zona de Preservación Ecológica Municipal La Calera (al noreste), y el Área Natural Protegida de jurisdicción estatal, en su modalidad de Reserva Estatal la zona denominada “Sierra del Tentzo”. Es importante resaltar que forma parte de uno de los principales corredores migratorios de las aves

de América. Todos estos factores contribuyen a la rica biodiversidad presente en el sitio propuesto.

Además, el sitio propuesto como área natural protegida estatal tiene valores económicos y sociales importantes. La presa Manuel Ávila Camacho inserta en él, sustenta actividades de recreación, turismo y pesca, además sus aguas se usan para riego en la región. En adición, la zona de influencia del área en comento tiene una larga historia de civilizaciones antiguas prehispánicas. Existe la evidencia más antigua de la presencia de humanos en América con huellas fosilizadas de hace 40,000 años (González, 2008).

Este sitio tiene un gran valor por la diversidad de especies de flora y fauna representativas de las regiones biogeográficas Neártica y Neo tropical. Aquí podemos encontrar múltiples especies de ambas regiones tales como Neártica: pinos, encinos, sabinos o ahuehuetes, ocotes, distintas especies de hongos, así como gato montés (*Lynx rufus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), comadreja (*Mustela frenata*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) entre otros y Neo tropical: huizaches, izotes, yucas, cactáceas, opuntias, agaves, orquídeas de selva baja y ceibas, así como zorrillo (*Mephitis macroura*), murciélago nectívoro (*Choeronycteris mexicana*), Martín pescador (*Chloroceryle amazona*), diversas especies de colibrí y diversas especies de calandrias. El cuerpo de agua al interior del sitio propuesto, alberga una gran cantidad de aves acuáticas tales como: Cerceta Ala Verde (*Anas crecca*), Cerceta Canela (*Anas cyanoptera*), Cerceta Ala Azul (*Anas discors*), Pato Triguero (*Anas platyrhynchos diazi*), Pato Friso (*Anas strepera*), Pato Boludo Menor (*Aythya affinis*), Pato Pico Anillado (*Aythya collaris*) y Pijije Ala Blanca (*Dendrocygna autumnalis*).

Desde esta zona se aprecian los volcanes Iztaccíhuatl, Popocatépetl, Malinche y Citlaltépetl. Además se observan hermosos parajes dentro y alrededor tales como el muro denominado “Los Pericos” el cual ha sido empleado como un sitio de escalada y ruta de bicicleta de montaña por los amantes de los deportes extremos al poseer una característica que lo hace único, el bosque de encinos- sabinos que lo rodea. En adición, el cuerpo lagunar inserto en la zona propuesta como área natural protegida estatal presenta varias bahías con una belleza escénica particular y ha sido usado históricamente para diversas actividades acuáticas tales como el velerismo, esquí acuático, pesca deportiva, paseos en lancha y canoísmo entre otros, lo que denota su vocación ecoturística.

Cabe resaltar la importancia del sitio propuesto por su representatividad regional y la presencia de especies endémicas. En el caso de las aves se reportan al menos 34 especies y subespecies – en 5 órdenes y 13 familias – de aves endémicas, semi endémicas, y cuasiendémicas de México. Éstas representan 15% de todas las aves registradas en el área, un alto nivel de endemismo ([avesmx.conabio.gob.mx/index.html](http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html)). Además, el lugar propuesto sustenta al menos 5 especies de anfibios endémicos (63% de todas las especies registradas en el área); 17 especies de reptiles endémicas de México (81% de todas las especies registradas en la zona) y 5 especies de flora terrestre endémicas de México (7% de todas las especies registradas en el sitio), para una descripción detallada de las especies, ver Anexo I.

En función de su importante ubicación, su elevado nivel de endemismos, la diversidad de actividades en el área principalmente asociadas a sus recursos hídricos y el potencial ecoturístico de la zona es que el área natural protegida de jurisdicción estatal en su modalidad de parque estatal la zona denominada “Parque Estatal Humedal de Valsequillo” se torna fundamental en la región tanto para la biodiversidad como para el desarrollo y la recreación de las comunidades aledañas, principalmente de la zona metropolitana de Puebla.

Además su potencial declaratoria reforzaría la creación del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, mismo que ha sido visualizado en el Plan Estatal de Desarrollo como un objetivo fundamental para la preservación de los recursos naturales en la entidad.

#### **IV. OBJETIVOS DEL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO**

##### **Objetivo General**

Sentar las bases técnicas que permitan determinar si el Humedal de Valsequillo reúne los requisitos para ser declarado como Parque Estatal, debido a su representatividad de flora y fauna, de las regiones biogeográficas Neártica y Neo tropical, así como su valor escénico, el potencial ecoturístico y los servicios ambientales que ofrece.

##### **Objetivos particulares**

- Elaborar un diagnóstico de las características ambientales, geográficas, físicas y ecosistémicas del humedal de Valsequillo.

- Hacer un diagnóstico de las características hidrológicas del humedal de Valsequillo.
- Elaborar un análisis de las condiciones y características sociales, históricas, arqueológicas y culturales en el sitio.
- Caracterizar la diversidad biológica de la región.
- Identificar y delimitar las zonas prioritarias para el manejo sustentable de los ecosistemas y su belleza paisajística.
- Realizar el análisis de los usos y aprovechamientos de los recursos naturales de la zona.
- Elaborar un análisis retrospectivo de las acciones de conservación e investigación en el sitio.
- Resaltar la problemática ambiental a tomar en cuenta en el sitio.
- Elaborar una propuesta de manejo del área natural propuesta.

#### **V.FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA.**

En la ley federal, estatal en materia de los estudios previos justificativos para el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas se considera lo siguiente:

– **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

En su Artículo 1º fracción IV, que tiene por objeto la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas. En el Art. 7º fracción V, establece que los estados tienen facultades para el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales. El Art. 45 describe el objeto del establecimiento de las áreas naturales protegidas, el Art. 46 establece los tipos de Áreas Naturales Protegidas, fracción IX de las características de protección estatal. El Art. 47 y 56 habla del establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas y el reconocimiento de estas para compatibilizar los regímenes de protección correspondientes.

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

En el Artículo 1, fracción VI, se refiere al objeto de la ley y el sentar las bases para la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal. En el Artículo 5, fracción VII, establece lo que es competencia de la Secretaría: “El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de áreas naturales protegidas de competencia estatal, con participación de los Gobiernos Municipales” El Artículo 61 atribuye a la Secretaría y los Ayuntamientos el poder para establecer áreas naturales protegidas en zonas de su jurisdicción en donde los ambientes naturales requieran ser preservados; restaurados o aprovechados de manera sustentable, quedando sujetos al régimen previsto en la Ley, y los demás ordenamientos aplicables. En el Artículo 62, fracciones I, II, III, IV, V, VI.VII y VIII describe el objeto de preservar los ambientes naturales de las diferentes regiones y zonas biogeográficas representativas de la Entidad.

El Artículo 63 establece los tipos de Areas naturales protegidas de jurisdicción estatal, las cuales serán: Los Parques Estatales y las Reservas Estatales.

El Artículo 64, atribuye que la administración y manejo de las áreas naturales protegidas será competencia de la Secretaría y las Autoridades Municipales correspondientes, bajo el régimen de concurrencia y que se promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con el objeto de proporcionar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad y que en las áreas naturales protegidas no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población, con excepción de los referentes a las comunidades ejidales, cuando sea reciente la dotación, ampliación y fundación del ejido correspondiente, de acuerdo con lo establecido en la Ley Agraria.

El Artículo 65, de la constitución de las áreas naturales protegidas, las cuales se constituirán tomando como base, las regiones ecológicas y representaciones biogeográficas de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico e histórico, educativo, de recreo, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del ecoturismo, o bien por otras razones análogas de interés social y el Artículo 63 establece los tipos

de Areas naturales protegidas de jurisdicción estatal, las cuales serán: Los Parques Estatales y las Reservas Estatales., las de jurisdicción municipal serán las zonas de preservación ecológica de los centros de población.

Al respecto de los estudios técnicos el artículo 71 del citado ordenamiento establece que previo a la expedición de las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas, se deberán realizar los estudios técnicos que lo fundamenten y justifiquen, en los términos de la Ley y su Reglamento en la materia, los cuales deberán ser formulados en coordinación con los Ayuntamientos y las autoridades que de acuerdo a sus atribuciones deban intervenir y serán puestos a disposición del público interesado.

– **Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Áreas Naturales Protegidas**

Al respecto el reglamento establece que la Secretaría elaborará los estudios técnicos que fundamenten y justifiquen las declaratorias para el establecimiento de áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo 71 de la Ley, con la colaboración de otras Dependencias y Entidades Estatales o los Ayuntamientos de los Municipios, y el sector privado, que por su competencia, capacidad, conocimientos o experiencia deban intervenir.

Es el mismo ordenamiento el que establece y especifica los requisitos con los que debe cumplir cualquier estudio previo justificativo, mismos que se enumeran en su artículo 6.

## **VI. DATOS GENERALES.**

### **VI.1. Nombre del área propuesta.**

Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal en la modalidad de Parque Estatal, denominada “Humedal de Valsequillo”.

### **VI.2. Municipios en donde se localiza el área.**

El área propuesta se encuentra inmersa en el Estado de Puebla, Municipio de Puebla. En la zona de estudio se encuentran un total de 32 localidades (Tabla. 1), distribuidas en 6 Juntas Auxiliares. Presentando una población aproximada de 22,370 habitantes. (INEGI, 2010).

**Tabla 1. Juntas auxiliares y localidades ubicadas dentro de la poligonal propuesta del Parque Estatal Humedal de Valsequillo.**

<b>Junta Auxiliar/Localidad</b>					
<b>San Andrés Azumiatla</b>	<b>San Francisco Totimehuacán</b>	<b>San Pedro Zacachimalpa</b>	<b>San Baltazar Tetela</b>	<b>Santo Tomás Chiautla</b>	<b>Santa María Guadalupe Tecola</b>
La Caraqueña	La Asunción	Áfricam Safari	Buenavista Tetela	Calderón (Crucero el Oasis)	Cuachila
San Andrés Azumiatla	La Libertad Tecola	Agua Santa	Los Ángeles Tetela	Cuatepeque	Santa María Guadalupe Tecola
Santa Cruz la Ixtla Sur	La Paz Tlaxcolpan	El Oasis Valsequillo	San Baltazar Tetela		
Tepecaltech (Tlancuaya)	Pochote de Tetela	Guadalupe Victoria Valsequillo			
Tepozán	Resurgimiento Atotonilco	La Tepesilera (Quinta María Isabel)			
Tierra Colorada	San Antonio Arenillas Oriente	Las Brisas Valsequillo			
Xacxamayo	San Antonio Arenillas Poniente	Las Playas			
	San Antonio del Puente	San Juan Soto			
	San José el Rincón	Toluquilla (Los Cantiles)			
	San Miguel				

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable de Valsequillo.

### VI.3 Superficie

El área propuesta para el Parque Estatal Humedal de Valsequillo involucra una superficie 13784.342 hectáreas.

### VI.4 Vías de acceso

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente señala como vialidad subregional de la zona urbana de Puebla al camino a Valsequillo (Tabla 2), tramo San Francisco Totimehuacán-E. C. a San Baltazar Tetela, con 3.5 kilómetros de longitud, como vialidad primaria al Boulevard Valsequillo, con 6.3 kilómetros de longitud y a una red de caminos al interior del municipio que comunican a las diferentes localidades (Fig. 1).

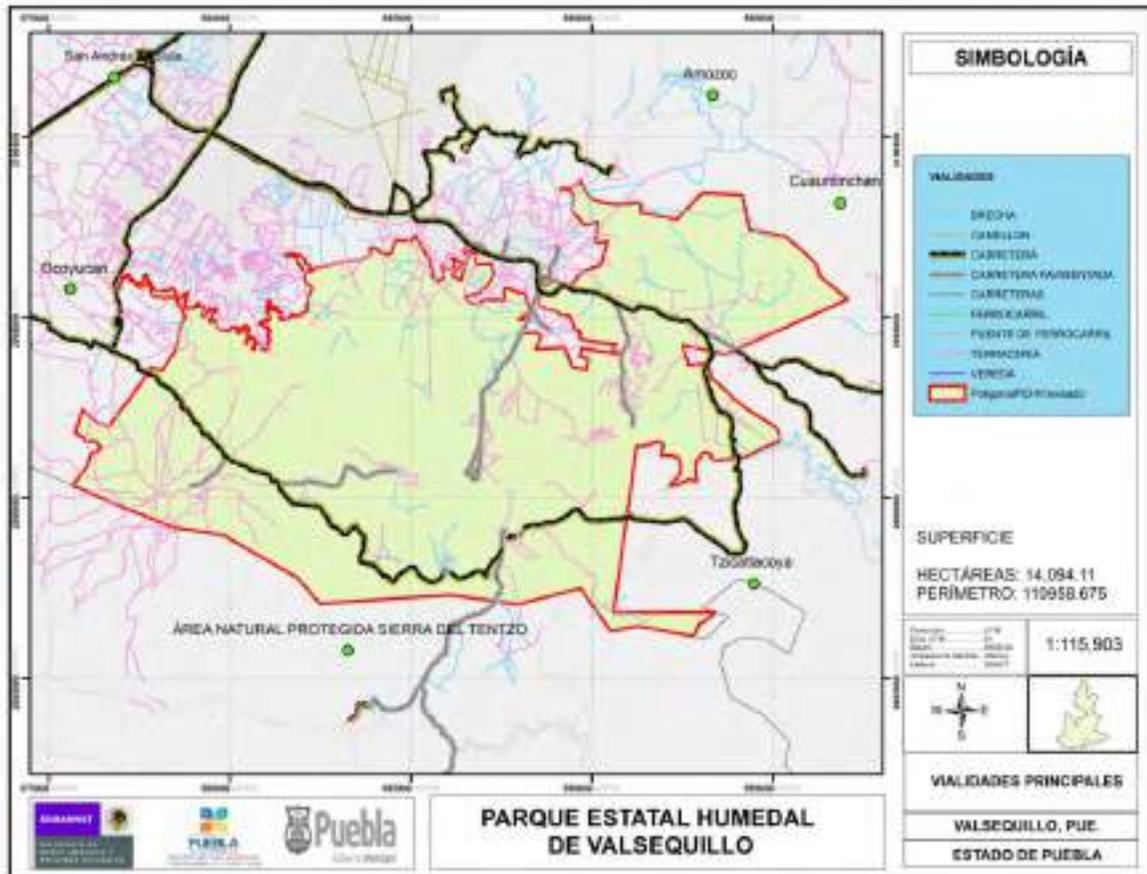
**Tabla 2. Infraestructura: carreteras presentes dentro del polígono del Parque Estatal propuesto.**

<b>Tipo de Camino</b>	<b>Longitud (km)</b>
La Paz Tlaxcolpan Santa María Guadalupe Tecola	3.1

S. Fco. Totimehuacan – Presa M. A. Camacho – Los Ángeles Tetela	26.6
E.C.* (Km 7.5 Totimehuacan – Tetela) – Santo Tomás Chiautla	2.0
E.C. (Km. 7.5 Totimehuacán – Tetela) – San Baltazar Tetela	7.0
El Puente - Ramal Azumiatla EC.( Los Ángeles Tetela - La Cantera)	15.5
E.C. (Km. 8.5 San Fco. Totimehuacán – Los Ángeles Tetela) – Áfricam – El Oasis	3.5
Camino Puebla – San Andrés Azumiatla	8.5
Camino rural San Baltazar Tetela – Los Ángeles La Libertad	2.0

FUENTE: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente, Tomo II (p. 20).

Figura 1. Estructura vial, vías urbanas y regionales de Valsequillo y su zona de influencia.

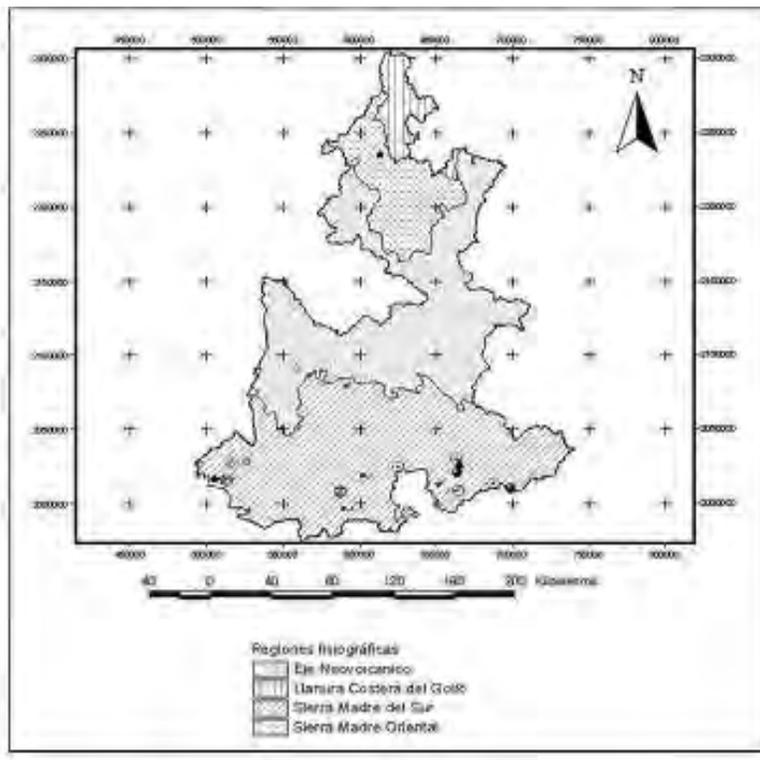


FUENTE: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente.

### VI.5. Descripción limítrofe.

El área norte del Municipio de Puebla, comprende la región fisiográfica de la Sección Oriental de la Faja Volcánica Trans-mexicana, que otros autores denominan Valle de Tlaxcala-Puebla (Fig. 2). En esta sección, destacan las elevaciones de los cerros Mesa Calderón y Cerro Miquis y la porción sureña se reconoce como la Sierra Madre del Sur; de igual manera, pertenece a la región hidrológica del Alto Atoyac de la Cuenca del Río Balsas; la subregión del Alto Balsas, cubre una importante área de cuenca, que inicia en la montaña de la Malinche, Tlaxcala e incluye el municipio de Puebla (Toledo, 2003).

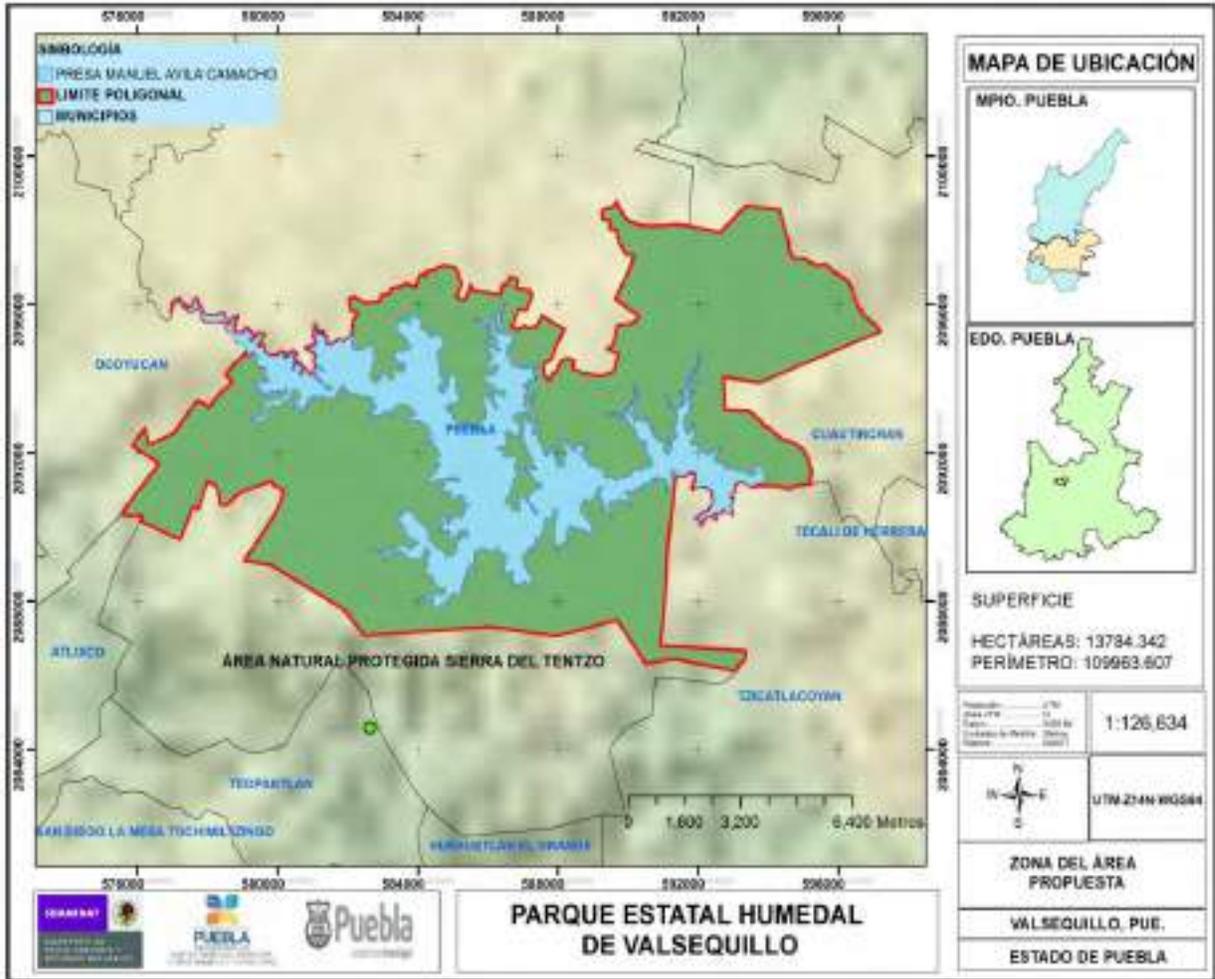
Figura 2. Regiones fisiográficas de Puebla.



FUENTE: (Tomado de Rodríguez et al., 2009)

A continuación se presenta el mapa que contiene medidas y colindancias de la poligonal del sitio propuesto como Parque estatal Humedal de Valsequillo (Fig. 3).

Figura 3. Mapa del área propuesta para el establecimiento del Área Natural Protegida de jurisdicción estatal en su modalidad de Parque Estatal, denominada “Humedal de Valsequillo”



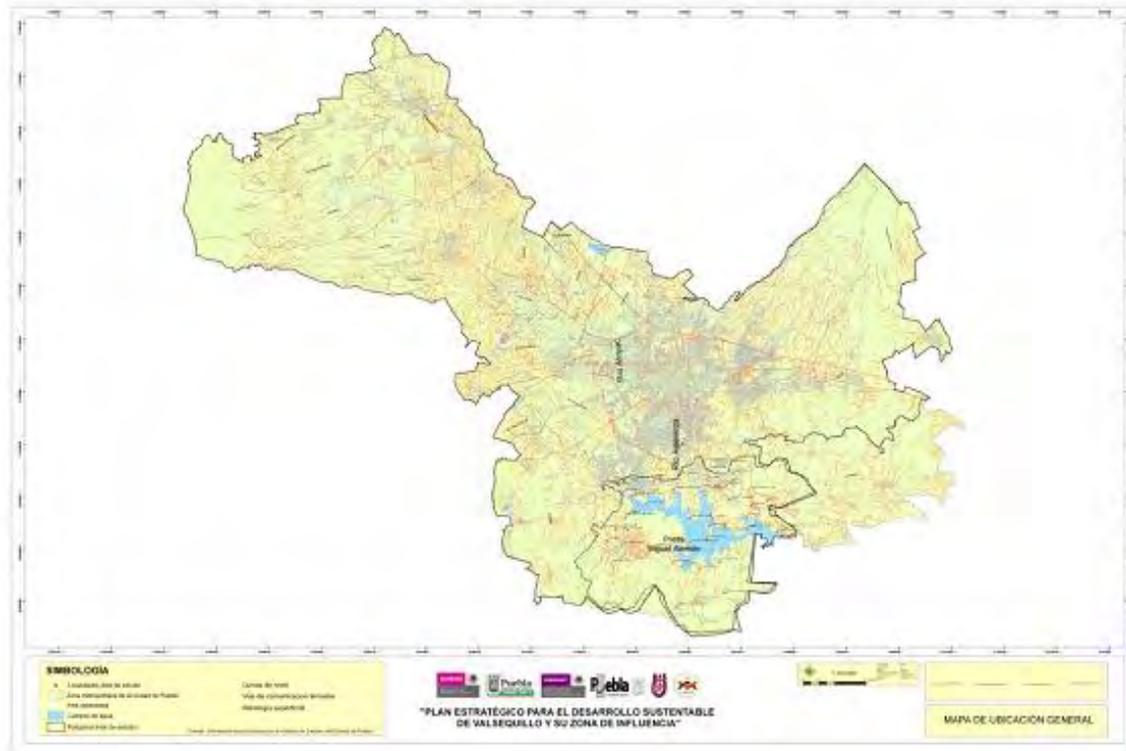
Fuente: Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial-SEMARNAT, Delegación Puebla

## VII. EVALUACION AMBIENTAL

### VII.1. Descripción de los Ecosistemas.

El área de estudio se localiza al sur del Municipio de Puebla, correspondiendo fisiográficamente a la Provincia del Eje Neo volcánico, Sub-provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac (Fig. 4).

**Figura 4. Topografía de la Zona Metropolitana de Puebla.**



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo sustentable Valsequillo y su área de influencia, ver SIG-Valsequillo.

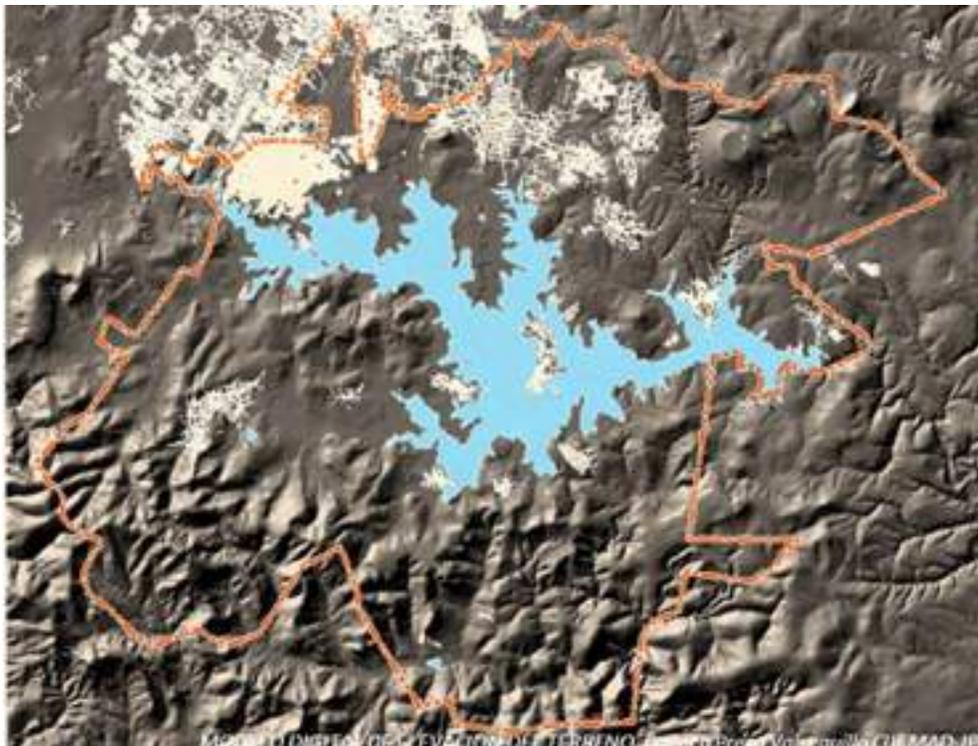
Diversos procesos modificadores del relieve como el vulcanismo, tectonismo y erosión han originado diferentes topofomas dentro del área de estudio, tales como llanuras aluviales intermontanas y lomeríos (Fig. 5), sierra baja, llanura aluvial con piso rocoso asociada con lomeríos, sierra alta con laderas convexas asociadas con lomeríos y llanura aluvial con piso rocoso con pendientes que varían desde -1% hasta más del 50%, lo que ha originado la formación de una cuenca única en términos estructurales haciendo de ésta un sitio de especial valor ecosistémico para la biodiversidad regional.

**Figura 5. Topoformas dentro del área de estudio: lomeríos con pendiente entre 15-25 %.**



La topografía de la zona de estudio establece una relación directa con dos estructuras volcánicas y la Sierra del Tentzo las cuales están asociadas al polígono Valsequillo. Los volcanes Iztaccíhuatl y La Malinche, condicionan la altura máxima de la zona estudio y favorecen una pendiente que disminuye hacia el sur hasta alcanzar la Sierra del Tentzo (Fig. 6).

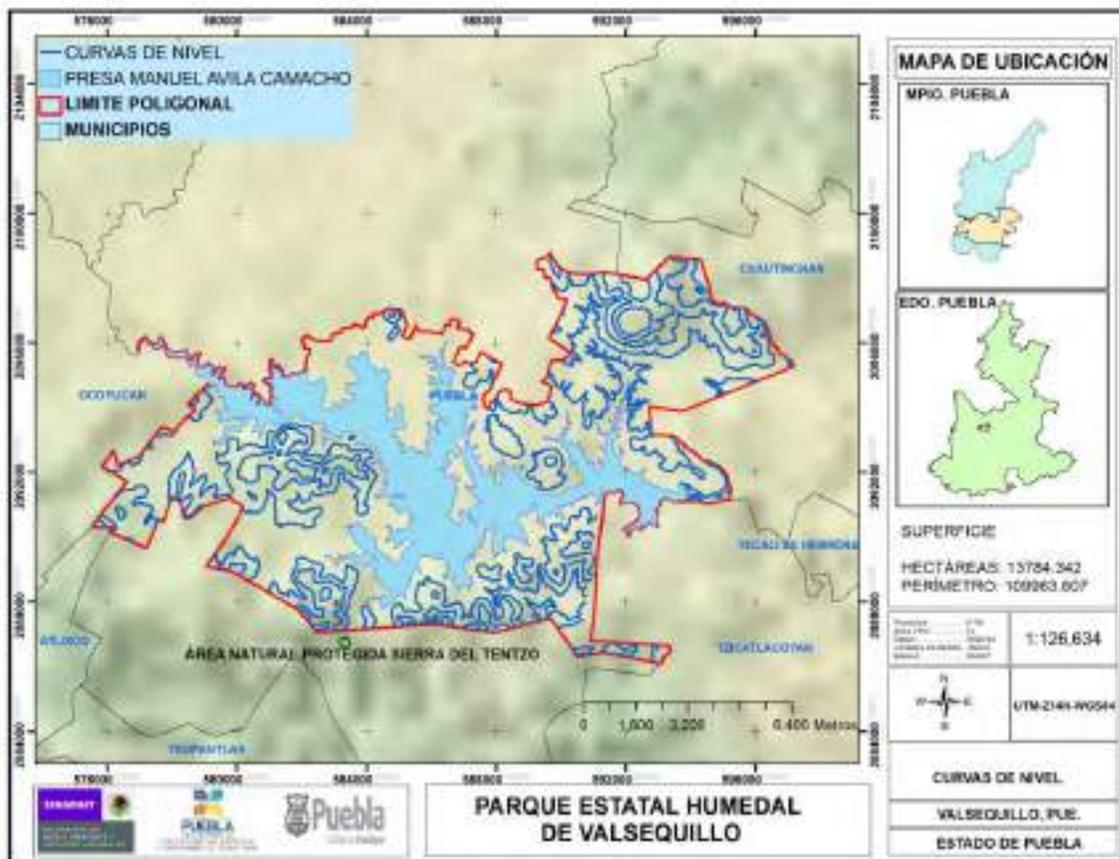
**Fig. 6. Topoformas de la zona de estudio.**



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

La condición de las pendientes antes mencionadas favoreció la construcción de un gran valle fluvial labrado por el Río Atoyac, el cual fue aprovechado para represar su cauce y dar origen a la presa Manuel Ávila Camacho (Presa de Valsequillo). De tal forma que la presa topográficamente presenta una pendiente suave entre 2 y 12 % en el margen norte y una pendiente fuerte de 22 a 40 % para el margen sur (Fig. 7). Lo anterior da por resultado la generación de un gradiente de microhábitats distribuidos a lo largo de ésta, lo que potencialmente incrementa los índices de valor de importancia para la zona elevándose así su importancia para la conservación.

**Fig. 7. Curvas de nivel e hidrología superficial dentro del polígono propuesto para el Parque Estatal Humedal de Valsequillo.**



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### VII.1.1. Erosión de suelos

La erosión de suelos es considerada como remoción del suelo cuando es generada por agentes como el agua y el aire. Específicamente se le llama erosión hídrica a aquella provocada

por el agua. En el área de estudio domina este tipo de erosión, fenómeno que ha originado las formas siguientes:

- Laminar
- Cárcavas
- Islotes
- Barrancos

**Laminar:** Es la dominante en el área de estudio, se ubica principalmente al Norte y Sur del sitio propuesto como Parque Estatal Humedal de Valsequillo.

**Cárcavas:** Se presenta en el pie de monte de los volcanes de la Malinche e Iztaccíhuatl, su profundidad varía entre 2.50 y 4 m.

**Islotes:** Esta clase se observa al Norte del potencial Parque Estatal Humedal de Valsequillo.

**Barrancos:** Esta forma de erosión se tiene en la bajada de los volcanes de la Malinche e Iztaccíhuatl, tiene una profundidad entre 10 y 20 m.

### VII.1.2. Erosión actual

Ésta se determina al analizar la pérdida de los horizontes A, B y C del suelo (Fig. 8 y 9). En la siguiente tabla (Tabla 3), se observan las características para cada una de las clases de erosión actual determinadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1980).

**Tabla 3. Clases de erosión presentes dentro de la poligonal propuesta para el Parque Estatal Humedal de Valsequillo.**

Clase de erosión	Nombre de la clase	Horizontes perdidos
A	Erosión no manifiesta.	Parte de la clase A (hasta un 55%) y 10% de A/B
A/B	Erosión leve.	50% de la clase A y entre 10 y 25 % de la A o B
B	Erosión moderada.	100% de la clase A, 50 de la clase B, 10% de la clase A y B10 ,a un 25 con A/B O B
B/C	Severa.	La clase A y B, quedando la clase C, de un 10-25% de A/B OB
C	Muy severa.	todo el suelo (A, B, C) admite un 25% con clase B/C O B

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

**Figura 8. Ejemplos de Clases de Erosión en el área de estudio.**



**Clase de erosión A**



**Clase de erosión A/B**



**Clase de erosión B**



**Clase de erosión B/C**



**Clase de erosión C**

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo

La erosión del suelo es un factor clave para la conservación del potencial hídrico, la captación de agua y la recarga de mantos acuíferos, por lo que la protección de la zona en aras de detener este proceso es de gran valor a fin de conservar el valor hidrológico de la región (Escolero, 2009).

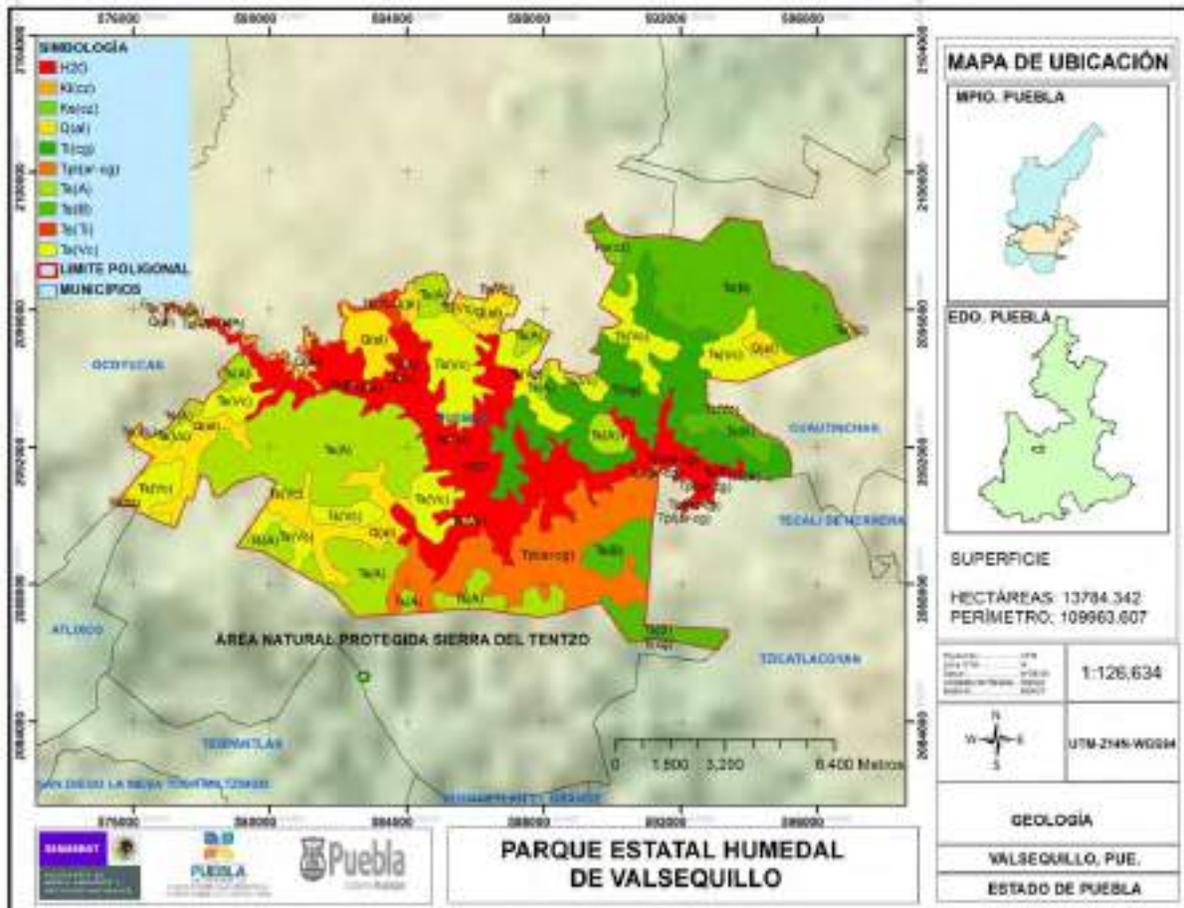


**Tabla 4. Geología histórica de los tipos de roca.**

	<b>Roca o suelo</b>	<b>Localización</b>
Q(Aluvión)	Suelo de cuaternario	Zona central del área de estudio
Q(Conglomerado)	Conglomerado del cuaternario	Suroeste del área de estudio
Q(pthoTDa)	Tobas dacíticas del cuaternario	Volcán de la Malinche
QptAB7	Andesita-basalto del cuaternario	Norte del área de estudio
QhoLh-TA	Lahar-toba andesítica	Noroeste del área de interés
QhoA-B4	Andesita-basalto del cuaternario	Noroeste del área de interés
Ts(Ti)	Toba intermedia del terciario superior	Norte del área de estudio
Ts(A)	Andesita del terciario superior del terciario superior	Norte del área de estudio
Ts(B)	Basalto del terciario superior	Noreste y sur área de estudio
Ki(Cz)	Calizas del terciario superior	Suroeste del área de estudio
Ts(volcano clastos)	Brechas volcánicas básicas	Zona central del área de estudio
Ti(Cg)	Conglomerado del terciario inferior	Sureste del área de estudio
Tpl(ar.cg)	Areniscas-conglomerado del plioceno	Sureste del área de estudio
Tpaecgp-Ar	Conglomerado polimictico-arenisca	Norte del área de estudio
KaceCz	Calizas del cretácico inferior	Norte Parque área de estudio
TplQptA	Andesita del plioceno	Volcán Iztaccihuatl

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo sustentable Valsequillo y su área de influencia

Fig. 10. Mapa de Geología de la Zona de Estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

Las formaciones rocosas del sitio propuesto tal como se ha podido observar, son en general diversas, lo que complejiza el binomio biótico-abiotico que compone al ecosistema, originándose así el valor particular en términos del suelo que ostenta la zona propuesta, sumando esto una importante característica al ya rico matiz de particularidades que hacen de la zona una región prioritaria para la conservación.

#### VII.1.4. Zonas sísmicas

El área de estudio se localiza en la Región Sismo tectónica de México “Eje Neovovánico MVB” que es una zona de eventos intraplaca, dentro la Provincia Tectónica del Eje Volcánico Mexicano (IPGH, 1997). Esta zona comprende los eventos que ocurren en la parte somera de la placa continental, asociados principalmente a esfuerzos tensionales, la profundidad de estos sismos son menores a los 20 kilómetros.

### VII.1.5. Tipos de suelo

#### Edafología

En el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable vigente del Municipio de Puebla, se presentan los tipos de suelo mismos que denotan una regionalización marcada entre las zonas de montaña donde son característicos Regosoles, para la zona de pie del monte; Cambisoles, para la zona de planicie y zonas de planicie intermontana del sur; Vertisoles, para laderas forestadas y parcialmente forestadas y Litosoles en las zonas de escarpe montañoso del sur suelos de tipo Feozem.

En la siguiente tabla (5) se observan las características de los suelos y su localización en la zona de estudio.

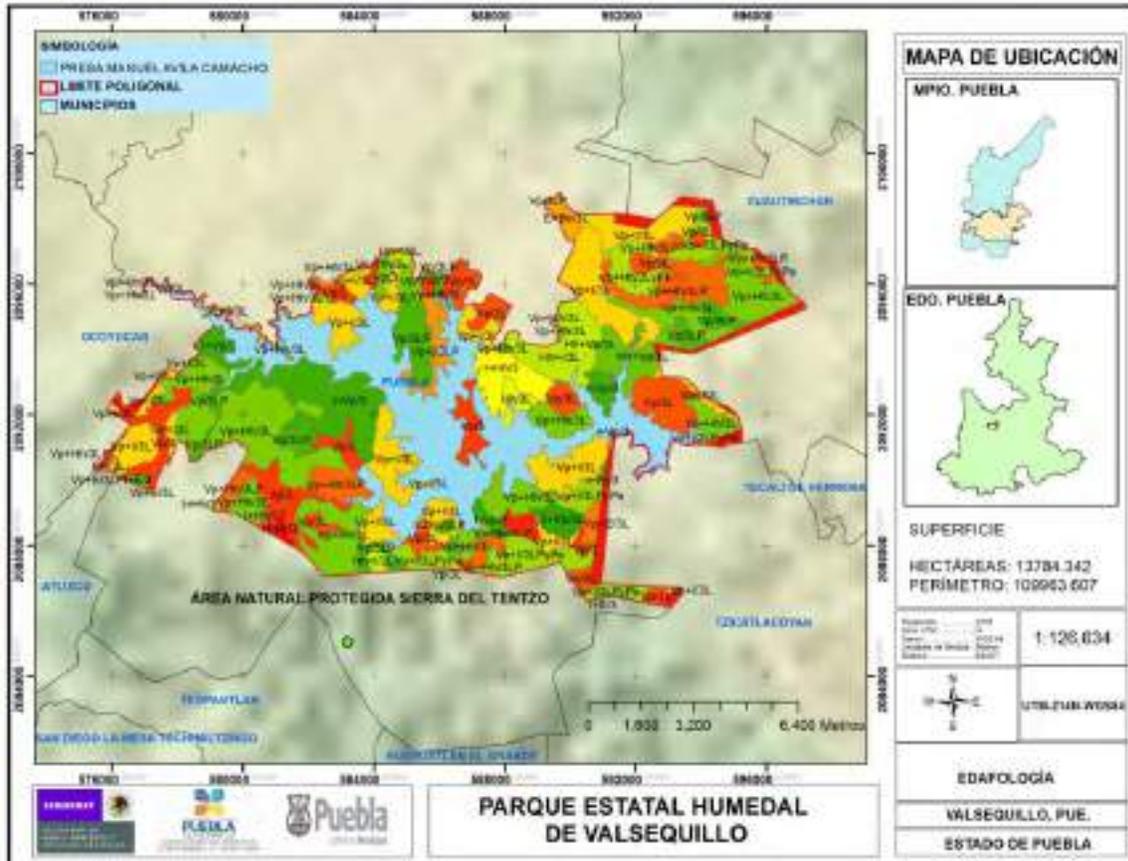
**Tabla 5. Características de los suelo de la zona de estudio**

Subunidad de suelo	Localización	Características
Feozem háplico	Se localiza al este y oeste del área de estudio	Suelo de color negro, rico en materia orgánica, textura arcillosa
Regosol eútrico	Al oeste del área de estudio	Suelo de textura arenosa, pobre en materia orgánica, somero (-50cm de profundidad), saturación de bases mayor del 50%
Regosol calcárico	Al oeste del área de estudio	Suelo de textura arenosa, pobre en materia orgánica, somero (-50cm de profundidad), reacciona al Hcl, tiene un horizonte A ócrico
Cambisol eútrico	Al sureste del área de estudio	Presenta un horizonte en proceso de cambio, presenta un horizonte A y B
Cambisol cálcico	Al este del área de estudio	Presenta un horizonte en proceso de cambio, tiene un horizonte b con acumulación de carbonaros de calcio
Litosol	Se localiza Sur y suroeste del Parque Estatal Humedal de Valsequillo	Suelo con un espesor menor de 10cm, de color oscuro, moderado en materia orgánica
Rendzina	Se localiza Sur y suroeste del área de estudio	Presenta un horizonte A de color negro que sobre yace un material calcario, arcillo con una profundidad menor a 50cm
Vertisol pélico	Se localiza al Norte del área de estudio	Suelo profundo (+100cm), más de 35% de arcilla, de color negro, rico en materia orgánica, gran cantidad de poros finos, presenta facetas de fricción

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo sustentable Valsequillo.

A continuación (Fig. 11) se presenta el mapa de la distribución de suelos dentro de la poligonal del sitio propuesto como Parque Estatal Humedal de Valsequillo.

Figura. 11. Edafología del polígono de estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

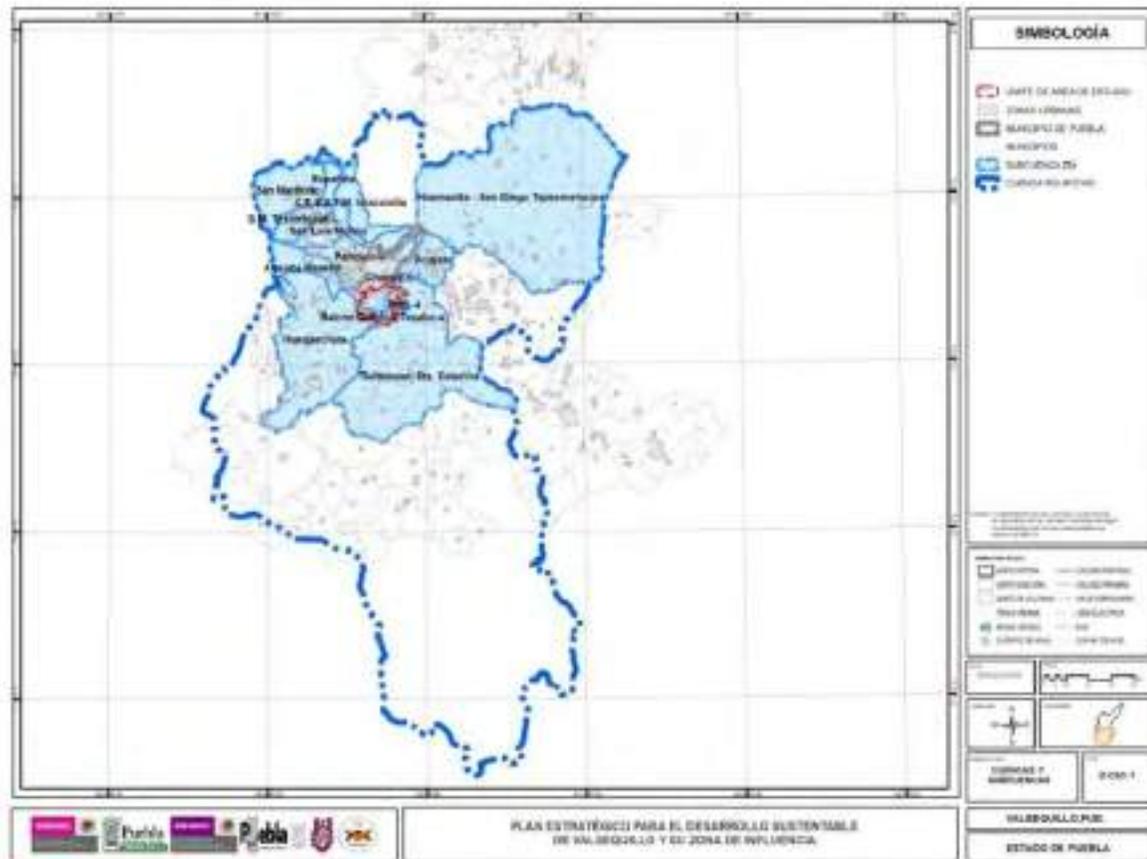
Al igual que en el apartado anterior, las formaciones edafológicas diversificadas en el sitio propuesto enriquecen la relación biótico-abiótica que compone un ecosistema, aumentado con ello su valor de conservación.

### VII.1.6. Hidrología

#### Delimitación de cuencas y subcuencas hidrológicas.

El área de estudio está integrada por la cuenca del Río Atoyac y cinco subcuencas, que la limitan al Norte con las RH 26, Pánuco y RH 27 Tuxpan-Nautla; al Sur por la RH 20, Costa Chica-Río Verde; al Este por la RH 28, Papaloapan y al Oeste, la RH 18, Balsas (Fig.

Figura 12. Cuencas y subcuencas del área de estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

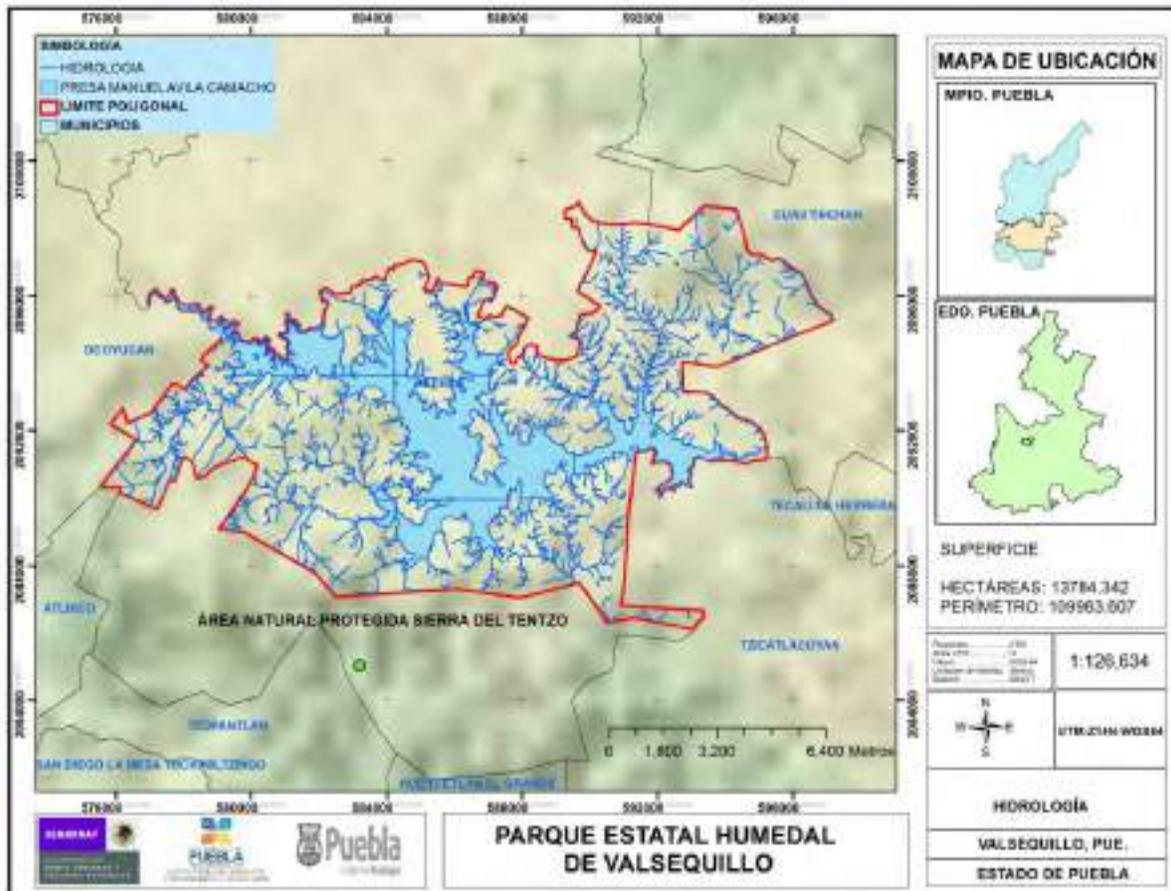
Como es posible apreciar, la zona propuesta está conformada por regiones hidrológicas prioritarias marcadas por la federación, es así que en términos hidrológicos, su importancia es relevante no sólo a nivel estatal sino también nacional, y es por ello necesario emprender acciones de conservación al respecto lo antes posible.

### Hidrología superficial

La zona de estudio está integrada por cinco cuencas hidrológicas (Fig. 13):

- Río Atoyac-Balcón del Diablo. Se localiza al noroeste del área de estudio
- Presa Manuel Ávila Camacho. Se ubica al Sur del área en estudio.
- Río Atoyac-San Martín Texmelucan. Se localiza al noroeste de la región en estudio.
- Río Nexapa. Se ubica al sureste del área de interés
- Río Alseseca. Se ubica al norte del área de estudio.

Figura 13. Hidrología de la zona de estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

Las cuencas hidrológicas de los ríos Atoyac (antes y después de su confluencia con el San Francisco) y Alse seca, son los más importantes afluentes del embalse inserto en la zona por propuesta como área natural protegida estatal. El análisis en esta sección del estudio se concentra en la hidrología superficial histórica de dichos afluentes.

Es por la relevancia antes descrita que, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa de Valsequillo), fue construida entre 1939 y 1946 para regular y aprovechar el escurrimiento del Río Atoyac el cual entre 1927 y 1942 contaba con un gasto de 25.21 a 13.01 metros cúbicos/segundo.

Actualmente la Estación Hidrométrica Echeverría (clave 18148) registra el gasto del Río Atoyac antes de ingresar a la presa Manuel Ávila Camacho, previa derivación registrada en la Estación Hidrométrica Portezuelo.

Datos de la Base de Datos Nacional de Aguas Superficiales del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, reportan un gasto medio anual entre 15.84 metros cúbicos/segundo para 1942 y 11.13 metros cúbicos/segundo para 1999 y una derivación de 3.32 metros cúbicos/segundo para 1943 a 2.99 metros cúbicos/segundo para 1990 (ver gráfica 1). La capacidad máxima de almacenamiento original de La Presa Manuel Ávila Camacho para 1947 fue de 400'931,800 de metros cúbicos mientras que para el 2005 registró 217'539,600 metros cúbicos.

Posterior al paso por la presa, el agua sigue su recorrido hacia los distritos de riego de Tecamachalco, Tlacotepec y Tehuacán, por lo que se recabó información del gasto medio anual de las estaciones que se encuentran posteriores a la presa, se trata de la Estación Ahuatepec, km 27+769 (Estación No 18167) la cual registró gastos medio anuales de 5.99 m<sup>3</sup>/seg para 1948 y 6.69 metros cúbicos /segundo para 1985; mientras que la Estación kilómetros 1+120 (Estación No 18161) registró 11.65 metros cúbicos /segundo para 1970 y 7.7 metros cúbicos /segundo para 1984.

De conformidad con lo anterior, el gasto de agua corriente a lo largo del sitio evidencia su valor hidrológico, mismo que se asocia a actividades productivas en la región y se ve reflejado en la captura de agua subterránea en los distritos de riego irrigados, lo que a su vez demuestra la vital posición de la potencial reserva en el control hídrico de la zona.

#### **Disponibilidad de agua subterránea y balance hídrico.**

En la tabla 6 se presentan las diferentes unidades Geohidrológicas de influencia para el sitio propuesto y su localización.

**Tabla 6. Unidades Geohidrológicas.**

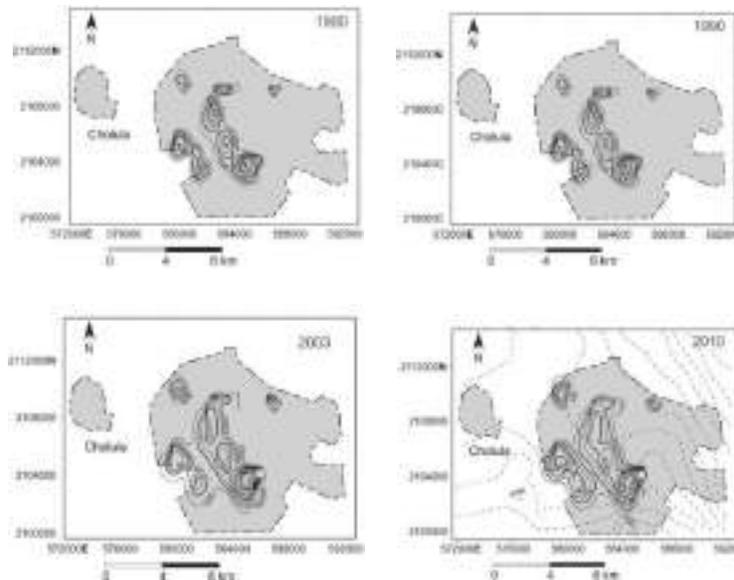
<b>Unidad Geohidrológicas</b>	<b>Localización</b>
Material consolidado con posibilidades altas	Noroeste y Suroeste del área de estudio
Material consolidado con posibilidades medias	Noreste y Sureste del área de estudio
Material consolidado con posibilidades bajas	Volcán de la Malinche, y el Iztaccihuatl, al este y norte del área de estudio"
Material no consolidado con posibilidades altas	Corredor Cholula, Huejotzingo, San Andrés Calpa

Material no consolidado con posibilidades medias	Bajada del volcán de la Malinche y el Iztaccihuatl, San Salvador el verde
Material no consolidado con posibilidades bajas	Bajada del volcán de la Malinche, Norte, Noreste y Sur del área de estudio

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

El acuífero de Puebla - Tlaxcala presenta una sobreexplotación acumulativa, toda vez que se reconoce un abatimiento (Fig. 14) del nivel potenciométrico desde 1973 a una razón de 2 a 3 metros/año, acumulando una pérdida de 188 milímetros cúbicos a razón de 12 milímetros cúbicos /año. A continuación se presenta una secuencia del cono de abatimiento del acuífero de Puebla expresado en isoconcentraciones de sólidos disueltos totales entre 1990 y el 2010.

**Figura 14. Cono de abatimiento del acuífero Puebla-Tlaxcala, isoconcentraciones de sólidos Disueltos**



FUENTE: Flores-Márquez E.L. et al (2006). *Hydrogeology Journal*: 14: 1216–1230.

El abatimiento del acuífero detrimenta el valor de la zona en términos hidológicos, por lo que su protección resulta inminente dado que el recurso agua es aquel al que determina el funcionamiento sistémico del sitio propuesto.

### VII.1.7. Factores Climáticos.

#### Condiciones climáticas.

A continuación se describen los climas que prevalecen en la zona de estudio en el contexto regional.

**Templado subhúmedo.** C (w2) (w) se localiza al noreste del área de estudio. Con lluvias en verano, es el clima más húmedo de este tipo, precipitación del mes más seco presenta menos de 40 milímetros, siendo la lluvia invernal menor de 5%, la precipitación media anual varía entre 800 y 1000 milímetros y la temperatura fluctúa de 12 °C a 16 °C.

**Templado subhúmedo.** C(w1)(w). Se ubica en la zona central este y oeste. Con lluvias en verano, es el clima con humedad intermedia con relación a este tipo, presenta lluvia invernal menor de 5%; la precipitación media anual, oscila de 600 a 800 milímetros y la temperatura de 16 °C a 17 °C.

**Semicálido subhúmedo.** A(C)w0(w). Se localiza al Sur del área de estudio. Con lluvias en verano, la precipitación del mes más lluvioso es menor de 60 milímetros, presentando lluvia invernal menor de 5%, la precipitación media anual oscila entre 700 y 800 milímetros y la temperatura media anual de 20 °C a 22 °C.

#### Precipitación pluvial

La precipitación pluvial de la región en estudio varía de 740 a 1200 milímetros anuales, el valor más bajo se localiza al este del área de estudio y el de mayor valor en el pie de monte de los volcanes La Malinche e Iztaccíhuatl.

En el área de estudio se presentan zonas o corredores con rangos de precipitación variables: el corredor entre El Batán y San Baltazar Tetela donde la lluvia varía de 720 a 780 milímetros, al Oeste de San Baltazar con fluctuaciones de 780 a 840 milímetros, una tercera zona la precipitación presenta de 840 y 920 milímetros, la zona baja de los volcanes la precipitación varían de 920 a 960 milímetros y la alta de mayor precipitación que llega hasta 1200 milímetros, finalmente el corredor entre San Martín Texmelucan y la Ciudad de Puebla con una fluctuación entre 800 y 900 milímetros.

En la Tabla 7 se presentan las precipitaciones totales anuales por localidad, con una variación de 741 a 863 milímetros, la primera corresponde al poblado de las Brisas Valsequillo y la segunda a Toluquilla.

**Tabla 7. Precipitaciones totales anuales de las principales localidades**

<b>Localidad</b>	<b>Precipitación (milímetros)</b>	<b>Localidad</b>	<b>Precipitación (milímetros)</b>	<b>Localidad</b>	<b>Precipitación (milímetros)</b>
Calderón (Crucero el Oasis)	792	Pochote de Tetela	800	Santa Cruz la Ixtla Sur	814
Cuachila	797	Resurgimiento	799	Santa Lucía Villa	830
Cuatepeque	793	Atotonilco		Altamirano	
El Oasis Valsequillo	760	San Andrés Azumiatla	836	Santa María Guadalupe Tecola	797
Guadalupe II	795	San Antonio Arenillas	792	Santa María Tzocuilac la Cantera	805
Guadalupe Victoria	750	San José el Aguacate	797	Tepozán	836
Valsequillo		San José el Rincón	800	Tezontépetl	840
La Asunción	792	San José Xacxamayo	790	Tierra Colorada	829
La Paz Tlaxcolpan	815	San Miguel II	842		
La Tepesilera (Quinta María Isabel)	778	San Nicolás Coatepec	848		

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### **Temperaturas mínimas, máximas y promedio anual.**

La variación de las temperaturas oscila entre 5 hasta 18 °C. En la zona de la bajada de La Malinche fluctúa entre 5 °C y 15 °C, de la parte central del municipio hasta el límite sur del mismo la temperatura varía de 16 °C a 18 °C. La distribución de las isotermas en el área de estudio tiene una relación inversa con la altitud, la temperatura disminuye con la altitud a razón de 0.66 °C por cada 100 m (gradiente térmico). 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 18 °C.

La marcha anual de la temperatura registra un mínimo en el mes de enero, es el mes más frío del año, el valor máximo corresponde al mes de mayo. En el mes de junio la temperatura presenta un ligero descenso, reflejo directo del aumento de la humedad en la región, el incremento de la nubosidad y la lluvia. Los meses de julio a septiembre la temperatura media mensual se mantiene sin cambio importante; en el mes de octubre la entrada de frentes fríos y los efectos de la masa de aire polar continental son sistemas meteorológicos que determinan un marcado descenso de temperatura en la región.

### **Insolación, velocidad y dirección de los vientos**

**Viento:** La Ciudad de Puebla está caracterizada principalmente por la presencia del extenso Valle intermontano de Puebla, el cual está flanqueado por los sistemas montañosos: al norte por la serranía de Tlaxcala, al este por el volcán de la Malinche, al Oeste por los volcanes de la Sierra Nevada y al Sur, Sureste por la Sierra del Tentzo. De igual forma la ciudad de Puebla y su área urbana y rural circundante presenta una pendiente marcada entre el norte y sur. Dando como resultado un valle semiabierto con orientación del noreste y suroeste.

De tal forma que el campo de viento y de acuerdo con datos de la Red Estatal de Monitoreo Ambiental (REMA) de la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT), el 85% de las corrientes de aire provienen con dirección noreste. La dirección dominante del viento es: noreste y suroeste, con una velocidad promedio de 1.6 metros/segundo, siendo la más alta en enero con 2.4 metros/segundo y la más baja en diciembre con 0.5 m/s. Para el verano -otoño los vientos dominantes provienen del norte y noreste, con velocidades promedio de 3.2 metros/segundo y para Invierno y primavera los vientos dominantes son sur y suroeste, con una velocidad promedio de 1.8 metros/segundo.

#### **VII.1.8. Características Biológicas**

México es considerado un país megadiverso; es el segundo país del mundo en tipos de ecosistemas y el cuarto en riqueza de especies (Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda, 2008). México es una zona de transición; está ubicado entre dos de los ocho reinos biogeográficos terrestres que dividen la superficie de la tierra, las regiones Neártica y Neotropical (Udvardy, 1975). Según Udvardy, el sitio propuesto está en el reino biogeográfico Neártica, pero es muy cerca del reino biogeográfico Neotropical. Además, el sitio propuesto está ubicado en la confluencia de las ecoregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales, la confluencia de las regiones fisiográficas Eje Neovolcánico Transversal y Sierra Madre del Sur; y la confluencia de las provincias florísticas de la Depresión del Balsas y las Serranías Meridionales (ARGO, 2010, y CEC, 1997). Las regiones fisiográficas y las provincias florísticas componen parte de la "Mesoamerican Biodiversity Hotspot", y tienen una gran riqueza de especies (CI, 2011). El sitio tiene una diversidad de hábitats que son representativas de la región, incluyendo montes, llanos, barrancas,

precipicios, y cuerpos de agua. La vegetación es diversa y es emblemática de la vegetación de la región.

## Flora

Dentro del Humedal de Valsequillo, se tiene el reporte de al menos 77 especies de flora terrestre registradas en 20 órdenes y 34 familias. De igual forma se tiene conocimiento de alrededor de 10 especies de flora acuática repartidas en siete órdenes y nueve familias, ver Anexo 1.

Una de las plantas terrestres más interesantes en el sitio propuesto es la Pinguicola (*Pinguicula moranensis*, no amenazada, no endémica), una planta insectívora, nativa de México y Guatemala. Sus hojas de verano están cubiertas por glándulas mucilaginosas pegajosas que atraen, atrapan y digieren a sus presas pequeñas. Es una de las especies más comúnmente cultivadas y más estudiadas por sus características genéticas dentro de la variedad *Pinguicula* (Alcalá y Domínguez, 2005).

La vegetación de la zona propuesta es característica de la zona sur del Municipio de Puebla, y está conformada principalmente por matorral espinoso, bosque de encino, pastizales, vegetación acuática y vegetación inducida (Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable vigente). En el sur de la zona predomina el matorral desértico rosetófilo rodeado de fragmentos de agricultura de riego y de temporal en forma de terrazas con algunos manchones de matorral crasicaule.

El matorral espinoso es un tanto heterogéneo con características de ser bajo y denso cuyos componentes son plantas espinosas, se desarrolla en lugares con un clima un poco más seco que los que se presentan en los bosques templados, pero un poco más húmedo que los que predominan en los matorrales xerófilos.

El matorral espinoso se encuentra principalmente al Sur del Humedal de Valsequillo a una altitud de 2 mil a 2 mil 200 metros sobre el nivel del mar, en suelos calcáreos someros o profundos de laderas de cerros. La asociación vegetal más frecuente en la zona es mezquite (*Prosopis juliflora*); huizache (*Acacia* sp.); nopales (*Opuntia* sp.); cenicilla (*Zaluzania augusta*), uñas de gato (*Mimosa* sp.); yuca (*Yucca camerosana*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y lechugillas

(*Agave lechugilla* y *Agave asperrina*). Esta vegetación se caracteriza por ser generalmente inerme, abierto o denso de 3 a 4 metros de alto más o menos perennifolio. El tamaño de la hoja o del folio es en general mayor que en el caso de los matorrales xerófilos puros. Típicamente se encuentra mezclado con eminencias arbóreas de encino (*Quercus* sp.), sabino (*Juniperus* sp.), pirú (Chimús molle) y mezquites. En la zona también se encuentran algunas especies de rusófilas como la palma (*Yucca* sp.).

Anteriormente los lomeríos de la zona se encontraban cubiertos por encinares, el bosque de encino se encuentra ampliamente deteriorado debido a los cambios de uso de suelo. En la actualidad dichas zonas se emplean para la agricultura de temporal, siendo los cultivos más frecuentes el maíz, frijol y algunos árboles frutales como el aguacate. Los bosques de encino en el sitio son vestigios de bosques que cubrieron el valle de Puebla históricamente. Este bosque consiste en especies que pierden sus hojas durante el invierno. Este bosque de encino reduce la erosión significativamente. Se presenta con frecuencia en cerros, lomeríos y barrancas en el sitio (CIEMAD, 2010). El bosque de coníferas está presente en lugares con suelos someros marcadamente erosionados e incluye especies de *Juniperus* y *Quercus* (CIEMAD, 2010). Se presenta en algunas orillas de la Presa Manuel Ávila Camacho cerca de Tetela y el Oasis.

En las cañadas se encuentra la mayor diversidad de vegetación original. En algunas barrancas y laderas con pendientes pronunciadas aún se pueden encontrar asociaciones boscosas de encinos, siendo las especies de encinos predominantes: *Quercus rugosa*, *Quercus laurina* y *Quercus crassifolia*.

El pastizal inducido se encuentra en forma dispersa por todos los lomeríos de los alrededores del Humedal de Valsequillo. Las especies más comunes en este tipo de vegetación son: pastos (*Setaria geniculata*, *Aristida adscencionis*, *Muhlenbergia* sp., *Paspalum notatum*, *Bouteloua hirsuta*, *Bouteloua ramosa*, *Andropogon barbinodis* y *Stipa tenuissima*); tres barbas (*Aristida barbata*); espiga de oro (*Aristida divaricata*) y navajita (*Bouteloua gracilis*).

La vegetación acuática está compuesta principalmente por tulares y vegetación flotante. Los tulares son plantas acuáticas formadas por monocotiledóneas de 1 a 3 metros de alto, de hojas angostas y en la mayoría de los casos carentes de órganos foliares, esta vegetación se localiza en el fondo poco profundo a las orillas de la presa de Valsequillo. Son cosmopolitas en su

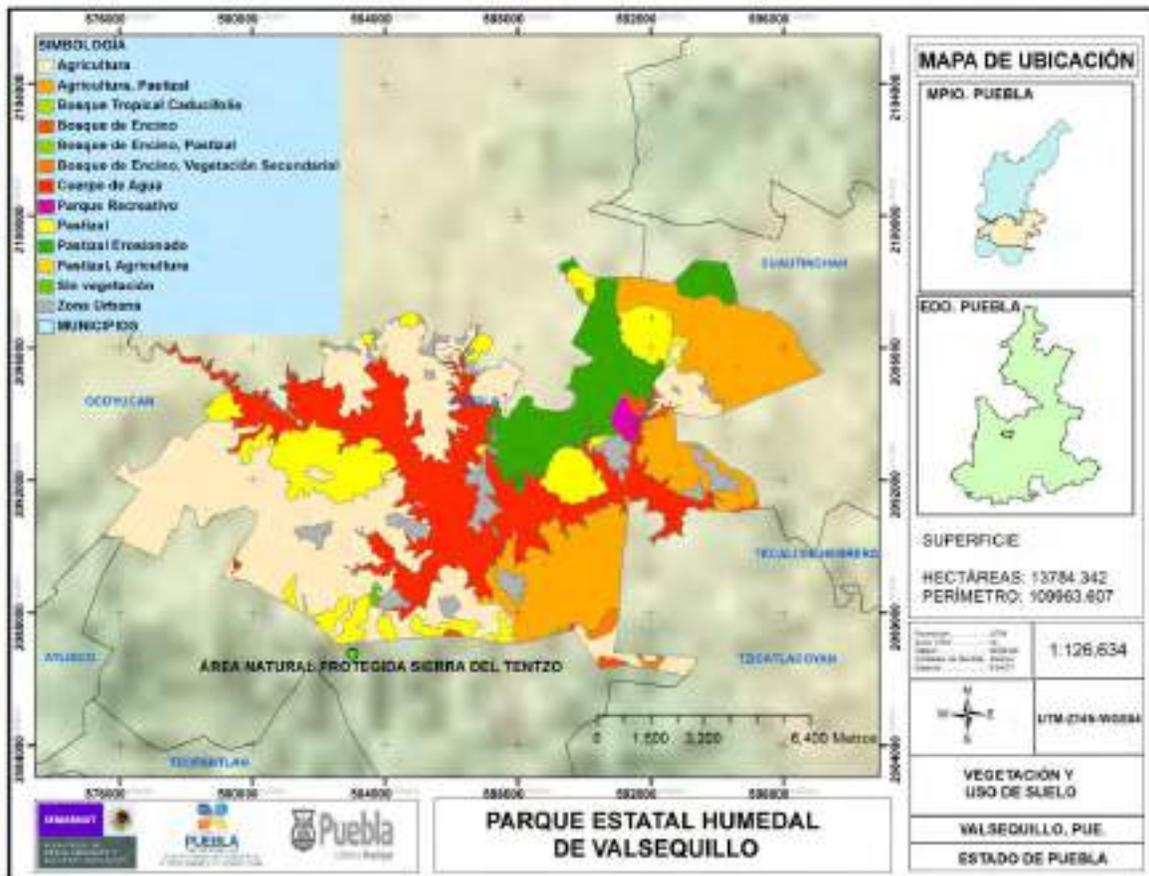
distribución y muchos de sus géneros tienen áreas de distribución amplia. Las asociaciones más frecuentes son las denominadas: *Thypha* sp., y *Scirpus* sp.

Por lo que respecta a la vegetación flotante, ésta se encuentra cubriendo buena parte del Parque Estatal Humedal de Valsequillo, arraigada en el fondo o nadando, las principales especies son: el lirio acuático (*Eiochhornia crassipes*), el trébol de cuatro hojas (*Marsilea mexicana*) y el chichicastle (*Lemilímetrosa minor*), los lirios cubren la mitad poniente de la superficie de la Presa, aunque se mueven con el movimiento de agua (CIEMAD, 2010).

La presencia de las especies vegetales antes descritas es un factor determinante para el mantenimiento de las funciones ecosistémicas de la zona, su existencia estimula la captación de agua, la captura de dióxido de carbono y la formación de nichos específicos que elevan el valor de importancia de la zona en términos de conservación, su permanencia, implica la continuidad de estos procesos y sobre todo la oportunidad de compensar el daño ambiental provocado en áreas circundantes al sitio propuesto.

A continuación se muestra un mapa (Fig. 15) con el tipo de vegetación y composición florística de la zona.

Figura 15. Mapa de uso de suelo y vegetación dentro de la poligonal propuesta para el Parque Estatal Humedal de Valsequillo.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### Endemismos

El sitio propuesto sustenta al menos cinco especies de flora terrestre endémicas de México (7% de todas las especies registradas en el área): *Pinus patula*, *Zephyranthes fosteri*, *Heterotheca inuloides*, *Quercus glaucoides*, y *Bursera morelensis*.

### Especies con Estatus de Protección

No hay registros de flora con estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Especies Introducidas

El sitio propuesto tiene plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus*, especies de árboles introducidas para reducir erosión. La vegetación acuática en la Presa Manuel Ávila Camacho, está dominada por *Eichhornia crassipes* (lirio acuático; no amenazada, no endémica), una especie introducida e invasiva (CIEMAD, 2010). Los lirios cubren la mitad poniente de la superficie de la Presa, aunque se mueven con el movimiento de agua.

### Fauna

En lo relativo a fauna, se han podido registrar para el sitio propuesto:

- 242 especies de aves en 19 órdenes y 48 familias.
- 8 especies de anfibios en 1 orden y 5 familias.
- 21 especies de reptiles en 2 órdenes y 7 familias.
- 15 especies de mamíferos en 5 órdenes y 12 familias.
- 2 especies de peces en 2 órdenes y 2 familias.
- 6 especies de gasterópodos (invertebrados acuáticos) en 3 familias.

El depredador más grande en el sitio es el coyote (*Canis latrans*; no amenazada, no endémica). Hay registros de omnívoros, como el cacomixtle (*Bassariscus astutus*; amenazada, no endémica), que apoyan en la diseminación de semillas de árboles. Además, hay reportes de herbívoros grandes, como el venado (*Odocoileus virginianus*; no amenazada, no endémica). Algunas especies de mamíferos, como los murciélagos (*Choeronycteris mexicana*; amenazada, no endémica), o aves como los colibrís, apoyan en la polinización de plantas nativas, como los agaves y cactus en el sitio.

Algunas especies son indicadores de la salud del ecosistema. Por ejemplo, los anfibios son muy susceptibles a cambios en el ecosistema, como aumentos en contaminación, pérdidas de hábitat acuático, o cambios en la cantidad o regularidad de lluvias. Existen al menos ocho especies de anfibios en el sitio propuesto. Además, la diversidad de especies y cantidad de individuos de aves acuáticas significa que hay poblaciones saludables de peces, anfibios, y otros pequeños

vertebrados/invertebrados – los cuales forman parte de la alimentación de las aves – dentro del “Humedal de Valsequillo”.

### Especies con Estatus de Protección

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene tres niveles de protección: sujeta a protección especial, amenazada, y en peligro de extinción. De las 242 especies de aves en el sitio propuesto, 18 especies tienen estatus de protección; 14 tienen estatus de protección especial y 4 tienen estatus de amenazada. Las especies con protección especial incluyen: *Tachybaptus dominicus*, *Accipiter cooperii*, *Accipiter striatus*, *Buteo lineatus*, *Buteo platypterus*, *Buteo regalis*, *Ictinia mississippiensis*, *Leucopternis albicollis*, *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Cyrtonyx montezumae*, *Athene cunicularia*, *Xenotriccus mexicanus*, y *Myadestes occidentalis*. Las especies con estatus amenazada incluyen: *Anas platyrhynchos diazi*, *Botaurus lentiginosus*, *Amazilia viridifrons*, y *Oporornis tolmiei*.

Algo digno de mención es que hay registros de anidación de *Anas platyrhynchos diazi* en el sitio y que *Calcarius ornatus* y *Xenotriccus mexicanus* tienen estatus de protección (casi amenazada), según la Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza.

El sitio propuesto sustenta al menos 9 especies de reptiles y dos especies de mamíferos con estatus de protección. La lista de reptiles con estatus de protección incluye: *Barisia imbricata* (protección especial), *Gerrhonotus liocephalus* (protección especial), *Sceloporus m. megalepidurus* (protección especial), *Anolis forbesi* (amenazada), *Lampropeltis triangulum* (amenazada), *Pituophis deppei* (amenazada), *Salvadora bairdi* (protección especial), *Crotalus ravus* (amenazada), y *Kinosternon integrum* (protección especial). La lista de mamíferos con estatus de protección incluye: *Bassariscus astutus* (amenazada), y *Choeronycteris mexicana* (amenazada).

### Endemismos

El sitio se considera un centro de endemismo que sustenta al menos:

- 34 especies y subespecies – en 5 órdenes y 13 familias – de aves endémicas, semiendémicas, y cuasiendémicas de México que representan 15% de todas las aves registradas en el sitio.

(Según las clasificaciones de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad ([avesmx.conabio.gob.mx/index.html](http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html)), para una lista detallada ver Anexo 1.

- Cinco especies de anfibios endémicas de México (63% de todas las especies registradas en el sitio): *Hyla eximia*, *Bufo occidentalis*, *Incilius occidentalis*, *Eleutherodactylus nitidus*, y *Lithobates spectabilis*.
- 17 especies de reptiles endémicas de México (81% de todas las especies registradas en el sitio): *Barisia imbricata*, *Conopsis acuta*, *Conopsis lineata*, *Conopsis nasus*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Tantilla bocourti*, *Trimorphodon tau latifascia*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus jalapae*, *Sceloporus m. megalepidurus*, *Sceloporus mucronatus*, *Urosaurus bicarinatus*, *Anolis forbesi*, *Aspidoscelis costatus*, *Crotalus ravus*, y *Kinosternon integrum*.

Con base en los mapas creados por la organización internacional BirdLife International ([www.birdlife.org/datazone/ebas/index.html](http://www.birdlife.org/datazone/ebas/index.html)), se ubica al sitio propuesto en la confluencia de tres Áreas de Endemismo de Aves (EBAs, por sus siglas en inglés) las cuales reciben los siguientes nombres:

- a) “Sierra Madre Occidental and Trans-Mexican Range”,
- b) “Southern Sierra Madre Oriental”, y
- c) “Balsas Region and Interior Oaxaca.”

Las tres áreas de endemismos son emblemáticas de las ecoregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales. El sitio propuesto sustenta al menos cinco especies del área “Balsas Region and Interior Oaxaca.”, éstas son: *Cynanthus sordidus*, *Melanerpes hypopolius*, *Xenotriccus mexicanus*, *Peucaea humeralis*, y *Peucaea mystacalis*.

De igual forma, el Humedal de Valsequillo, inserto al interior del sitio propuesto, alberga 24 especies emblemáticas de tres diferentes biomas denominados por Birdlife International como: 1) “Madrean Highlands”, 2) “Pacific Arid Slope” y 3) “Gulf-Caribbean Slope.” Los biomas “Madrean Highlands” y “Pacific Arid Slope” son emblemáticos de las ecoregiones de Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales. Dentro de las especies que se distribuyen en el bioma de “Madrean Highlands”, se encuentran: *Cynanthus sordidus*, *Lampornis clemenciae*, *Hylocharis leucotis*, *Melanerpes hypopolius*, *Contopus pertinax*, *Empidonax fulvifrons*, *Xenotriccus mexicanus*,

*Aphelocoma ultramarina*, *Baeolophus wollweberi*, *Campylorhynchus jocosus*, *Myadestes occidentalis*, *Toxostoma ocellatum*, *Ptilogonys cinereus*, *Cardellina rubrifrons*, *Myioborus pictus*, *Oreothlypis superciliosa*, *Peucaea mystacalis*, y *Icterus wagleri*. Hay cuatro especies de “Pacific Arid Slope”: *Amazilia viridifrons*, *Momotus mexicanus*, *Melanerpes chrysogenys*, y *Thryothorus felix*. Por último también dos especies de “Gulf-Caribbean Slope”: *Amazilia yucatanensis* e *Icterus prothemelas*.

La presencia de este elevado nivel de endemismo, particularmente de aves, denota la importancia de la región en la que el sitio propuesto se encuentra inserto en términos de potencial genético, lo que exhorta a buscar una manera efectiva de conservar este patrimonio, pues como todo recurso génico su valor es incalculable. Además de lo anterior, y dada la particularidad que representa el endemismo de una determinada especie, la región a la que pertenece el área propuesta evidencia una notable vocación para el turismo de observación de aves, pues la presencia de especies únicas conlleva a una ventaja comparativa entre ésta y otras zonas.

#### **Aves Migratorias y Acuáticas**

La información al respecto de las aves del sitio sugiere que es un hábitat importante para aves migratorias, especialmente para las que son acuáticas.

La migración es una época crítica en el ciclo de vida de muchas especies de aves. El sitio propuesto está ubicado en la zona donde confluyen varias rutas de aves migratorias neotropicales entre América del Norte, Centroamérica, y América del Sur. Entre estas rutas de importancia internacional hay dos que pasan por el Altiplano Mexicano y que se conocen como “Montañas del Oeste” y “Montañas del Centro”. La primera representa un paso para todas las aves migratorias, mientras que la segunda (Ducks Unlimited de México, 2008) representa una ruta para las aves acuáticas (Navarro y Benítez, 1995).

El Humedal de Valsequillo inserto en el área de estio es uno de los humedales más grandes en la parte sureste del Altiplano, donde terminan estas rutas de migración y se unen otras. Durante la época de migración, la región es muy seca y hay muy pocos cuerpos de agua. La mayoría de humedales naturales en el Altiplano han sido destruidos por causas provocadas por los seres humanos. El Humedal de Valsequillo (aún siendo artificial) y los bosques proveen refugio

para una gran cantidad de especies de aves migratorias. El sitio propuesto sustenta al menos 99 especies de aves migratorias que representan 41% de todas las especies registradas en la zona, ver Anexos.

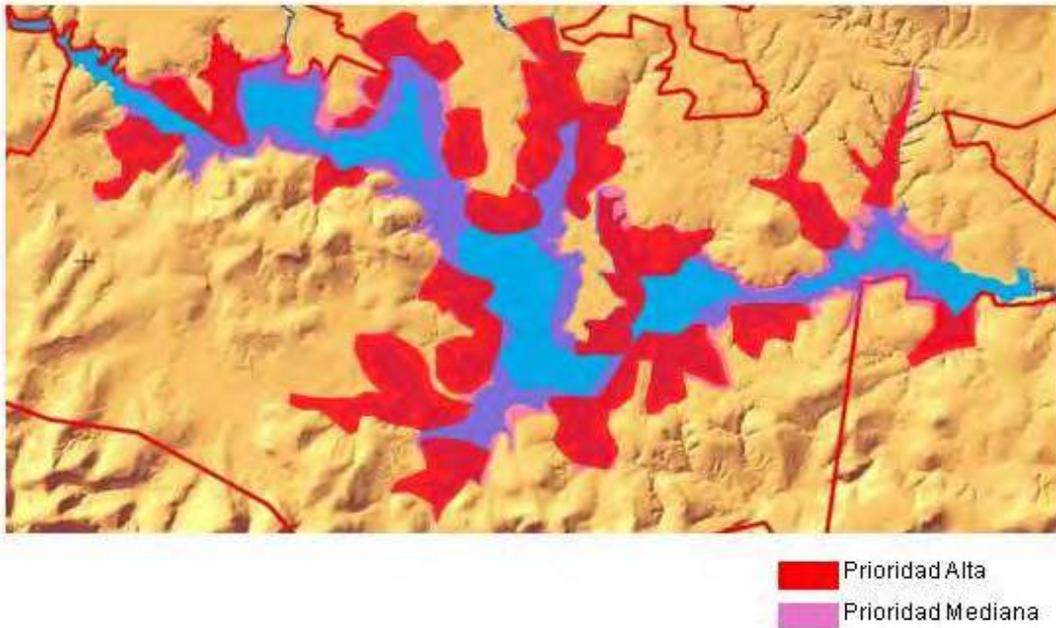
Aunque no se tienen estimaciones poblacionales para las aves del Humedal de Valsequillo, al menos 40 especies de las aves migratorias en el sitio se consideran congregatorias según las definiciones de BirdLife International, lo que significa que generalmente se encuentran en grupos grandes. Estudios pasados y actuales junto con referencias de los residentes de la zona indican que el Humedal de Valsequillo sustenta una gran cantidad de individuos de aves acuáticas migratorias durante el invierno norteño. Es así que Rose, ha realizado observaciones en tres sitios dentro de la poligonal propuesta: a) San Baltazar Tetela (18° 54' 14" norte, 98° 10' 12" oeste), b) San Francisco Tetela (18° 53' 46" norte, 98° 9' 55" oeste), y c) San Antonio del Puente (18° 55' 31" norte, 98 11' 24" oeste). Cada lugar ocupa aproximadamente 1% de la superficie de área propuesta, y tiene condiciones ambientales representativas de la mayoría del Humedal de Valsequillo. Las especies migratorias con mayor número de individuos registradas en uno de estos sitios son 1,011 *Anas clypeata*, 1,000 *Plegadis chií* y 960 *Fulica americana* (*Fulica americana* tiene poblaciones residentes y migratorias en el Humedal de Valsequillo), 550 *Aythya collaris*, 240 *Oxyura jamaicensis* (*Oxyura jamaicensis* tiene poblaciones residentes y migratorias en Valsequillo), 200 *Anas discors*, y 60 *Podiceps nigricollis* (Rose et al., 2011).

Además de los registros de aves migratorias, hay grandes números de algunas especies de aves acuáticas que quedan en el sitio todo el año como *Anas platyrhynchos diazi*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, y *Charadrius vociferus*. Aunque la mayoría del cuerpo de agua de la Presa y su aurilla es hábitat importante para las aves acuáticas, las áreas más protegidas – como las bahías pequeñas – son hábitat de alta prioridad para las aves acuáticas migratorias y residentes. Estas áreas prioritarias forman hábitat para anidación, alimentación, y congregación, y cubren las necesidades para las aves acuáticas durante sus ciclos de vida.

Dentro del “Humedal de Valsequillo” y en particular alrededor de la presa, se han determinado alrededor de 18 sitios críticos o de mayor importancia para la conservación y protección de las aves acuáticas residentes y migratorias (Fig. 16). Estos sitios en general presentan un buen estado de conservación, fuentes de alimento y resguardo para las aves y por

consiguiente se observan las mayores concentraciones de aves dentro de ellos, por lo que se hace indispensable protegerlas de la perturbación humana para garantizar la conservación de este grupo.

**Figura 16. Hábitat de importancia para las Aves Acuáticas en el Humedal de Valsequillo.**



Fuente: Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial-SEMARNAT, Delegación Puebla.

### **Especies Introducidas**

Hay tres tipos de aves exóticas que existen en el sitio propuesto, especialmente cerca de áreas urbanas o semiurbanas: el estornino (*Sturnus vulgaris*; no amenazada, no endémica), el gorrión inglés (*Passer domesticus*; no amenazada, no endémica), y la paloma doméstica (*Columba livia*; no amenazada, no endémica). Las especies de peces que se han registrados en la Presa son introducidos.

En general la presencia de una amplia diversidad de aves, y en especial de elevados números de organismos asociados al agua, representa un valor estético, lúdico y científico de magnitud incalculable, la protección del área es entonces fundamental para dotar a los habitantes del municipio de una zona de resguardo para esta variedad de organismos.

## VII.2. Estado de Conservación de los Ecosistemas, Especies o Fenómenos Naturales

Los Ríos Atoyac y Alseseca han depositado sedimentos en la presa desde que fue construida, reduciendo la capacidad de almacenaje de agua de 400 hectómetros cúbicos originalmente a 281.7 hectómetros cúbicos actualmente. Entre los años 1997 y 2006, el volumen almacenado en la presa varió de 112 hectómetros cúbicos, con el alto volumen de 259.7 hectómetros cúbicos en 1999 a un bajo volumen de 147.7 hectómetros cúbicos en 2002. (Comisión Nacional del Agua, 2009). Como ya se menciona, la Estación Hidrométrica Echeverría registra un gasto medio anual del Río Atoyac antes de ingresar a la presa entre 15.84 metros cúbicos/segundo para 1942 y 11.13 metros cúbicos/segundo para 1999. Posterior a la presa la Estación Ahuatepec en Río Atoyac registró gastos medios anuales de 5.99 metros cúbicos/segundo para 1948 y 6.69 metros cúbicos/segundo para 1985 (CIEMAD 2011). Hay una presa en el Río Atoyac al norte del sitio propuesto que desvía agua para regar la región al suroeste del sitio. Durante le época seca, la mayoría del agua se desvía antes de llegar a la presa. Después de la Presa de Valsequillo, la mayoría del agua en el Río Atoyac se desvía para regar la región al este del sitio propuesto.

El Río Atoyac se origina por el deshielo en afluentes en las montañas al oeste y norte del sitio propuesto. De ahí corre al área propuesta y su zona de influencia, se conecta al Río Balsas en el sur de México, el cual desemboca al océano Pacífico. Esta cuenca forma la parte norte de la cuenca del Río Atoyac, que forma la parte este de la cuenca del Río Balsas llamado "Alto Balsas". El Alto Balsas drena una superficie de 50,409 km<sup>2</sup> en tres estados; Tlaxcala, Puebla, y Morelos (CIEMAD 2010). La cuenca del Río Balsas completa drena una superficie de 117,405 km<sup>2</sup> en ocho estados: Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (Comisión Nacional del Agua 2011).

A pesar de que el estado de conservación de los fenómenos en el área no evidencia un detrimento grave al funcionamiento ecosistémico de la zona, la necesidad de protección de la región es fuerte pues la continuidad de los servicios aportados por el sitio propuesto depende de ello.

### VII.3. Antecedentes de protección del área

A inicios de los años 70's con la inauguración del zoológico Áfricam Safari, ésta institución destinó alrededor de 200 hectáreas para preservación de los bosques naturales del área circundante, incluyendo los bosques de encinos, lo que en definitiva afecta positivamente la zona propuesta. Actualmente, Áfricam Safari tiene un plan de manejo para el zoológico que se llama Plan de Sustentabilidad encaminado al cuidado de la zona.

Así mismo como antecedente de protección se registran en el Municipio de Puebla tres plantas de tratamiento en el Río Atoyac y una planta de tratamiento en el Río Alseseca. Las plantas disminuyen la cantidad de desechos orgánicos que contaminan el agua, cabe mencionar que los Ríos Atoyac y Alseseca son los afluentes principales del humedal y son los principales aportadores de contaminantes al humedal.

De igual forma el Gobierno de Estado adquirió terrenos aledaños al Humedal con el fin de conservar inicialmente 64 hectáreas de hábitat natural en el norte de la Presa Manuel Ávila Camacho, dicha área actualmente se conoce como el Parque Bicentenario, varias partes del parque están en la costa de la Presa Manuel Ávila Camacho e incluyen vegetación emergente, mientras que otras partes son bosques matorral xerófilo, incluyendo 30 hectáreas de reforestación de cactus y otros árboles nativos, además de 30 hectáreas de reserva natural para las aves.

Además de lo mencionado, la Reserva Estatal Sierra del Tentzo y la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo fungen como iniciativas de protección en la zona.

Con el decreto de las áreas antes mencionadas se han realizado grandes proyectos de conservación en las zonas contiguas al sitio propuesto por lo que la potencial declaratoria del área natural protegida de jurisdicción estatal en su modalidad de parque estatal la zona denominada "Parque Estatal Humedal de Valsequillo" complementa la formación de un corredor importante en términos de conservación.

Además del manejo, la parte de gestión de la Iniciativa Valsequillo consiste en proyectos concretos que apoyan las partes técnicas y sociales para la conservación del área, éstos se coordinan con el Programa de Empleo Temporal (PET) manejados por SEMARNAT, Delegación

Puebla. Sólo por mencionar un ejemplo, en 2010, PET apoyó en la construcción de 114 módulos de ecotecnias en tres localidades en la Zona de Influencia de Valsequillo.

Históricamente el sitio ha contado con el apoyo de dependencias federales tales como SEMARNAT, CONANP y CONAFOR para proyectos de rescate y conservación, y es punto focal de los distintos órdenes de gobierno en materia de preservación ecológica.

En el 2011, el Gobierno del Estado por medio de la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial impulsó junto con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) la gestión que culminó con la declaración del Humedal de Valsequillo como un sitio RAMSAR a inicios del presente año.

## **VIII. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.**

### **VIII.1. Características históricas y culturales**

La zona de estudio se encuentra circundada por los municipios de Cuautinchán, Tepeaca, Tzicatlacoyan, Mixtla y Santa Isabel Tlanepantla. La mayor parte de la población económicamente activa que les habita basa su actividad en la agricultura, ganadería y pesca, lo sin duda tiene una relación directa con los servicios ecosistémicos aportados por el área propuesta.

En función de ello se describen a continuación las principales características culturales de los ya mencionados municipios, es digno de mención que la siguiente información ha sido tomada de la enciclopedia de los municipios de Puebla.

#### **CUAUTINCHÁN**

El nombre se origina de las dicciones nahuas "cuahtli": águila; "in": plural posesivo y "chan": casa - madriguera, significa "casas de águilas" o "nido de águilas".

Las noticias de su fundación datan del siglo IX, época en que se establecieron las tribus Olmecas-Xicalanca y en el siglo X, los Toltecas-Chichimecas. Participaban en las Xochiyaóyotl "Guerras Floridas" contra Acapetlahuaca (Atlixco), Tlaxcala y Huejotzingo.

Los primeros pobladores datan del siglo XII y fueron los cuauhtlinchacas que probablemente se asentaron en el lugar en el año de 1174; estos últimos sufrieron seis invasiones. En los siglos XVII y XVIII se convirtió en un poderoso señorío multiétnico que comprendía una gran parte del centro-sur del Estado de Puebla, constantemente estuvo en conflicto con sus vecinos, formó alianzas y luchó entre sí; su población se evangelizó entre 1527 y 1528 por Fray Juan de Rivas.

La población actual se fundó sobre el señorío prehispánico y su pirámide principal es la base del monasterio del siglo XVI, cuya construcción comienza en 1538, basándose en el diseño del alarife Francisco Becerra. La traza del Municipio de Cuautinchán se atribuye a Fray Jerónimo de Mendieta en 1558.

A fines de Julio de 1520 Cuautinchán fue conquistado por Hernán Cortés.

Sus pobladores labran artísticamente el mármol y el ónix para darle vida en figuras y objetos decorativos, estos elementos son tomados de los tipos de suelo y minerales descritos en apartados anteriores de este trabajo, lo que denota la influencia directa del área propuesta en las actividades artesanales de la región.

Como parte de sus tradiciones el 1 y 2 de noviembre se conmemora el día de muertos con ofrendas y arreglos florales.

Uno de sus principales atractivos históricos es el ex convento Franciscano, obra monumental del siglo XVI de estilo renacentista, mide 80 metros de ancho, 143.70 metros de largo, 20 metros de alto y 27 metros de cúpula. Termina de construirse en 1593, lo más sobresaliente en el exterior es su fachada que recuerda a las iglesias ministeriales del siglo XVI en Florencia. Además ofrece muestras fieles del arte Colonial Mexicano.

Lo antes dicho refuerza la zona propuesta como un área cultural con vocación turística, por lo que la correlación de ésta con los atractivos que le rodean fomentará actividades recreativas que pudieran beneficiar a la población pero también a la conservación de los ecosistemas.

## TEPEACA

Su nombre proviene de una alteración castellana de Tepeyacac, compuesto de las voces náhuatl Tepetl: cerro - piedra y Yacat: nariz o punta; significa "En la Punta o Principios de los Cerros".

Su origen se remonta a los siglos VII y VIII cuando grupos olmecas se establecen en la región. Siempre, desde sus inicios, era continuamente atacada e invadida por tribus vecinas y belicosas, hasta principio del siglo XVI, cuando cae definitivamente en poder de los aztecas.

A la llegada de los españoles, Hernán Cortés funda en este valle la segunda ciudad española y el primer ayuntamiento oficial. Esto sucedió porque, en el trayecto hacia la capital de Tenochtitlán, Tepeaca era una región estratégica, se hallaba en medio de los dos caminos hacia el centro y no se encontraba lejos de los tlaxcaltecas, aliados a los españoles.

Se localiza junto a un cerro, inicio del cerrejón de Amozoc. Se le llamó Tepeaca de la Rosa, en honor del republicano Tranquilino de la Rosa.

Se le dio el título de ciudad de Tepeaca de Negrete, para honrar la memoria del liberal Miguel Negrete.

El Museo Regional de Historia "Casa de Hernán Cortés", se localiza frente a la plaza principal, en su esquina noroeste. Fue aquí donde firmó el 30 de octubre de 1520, la segunda de sus cinco cartas de relación; en ella solicitaba al emperador Carlos V que el territorio conquistado sea llamado "La Nueva España".

Este es un atractivo más que añade valor turístico al área propuesta, aumentando más su importancia en términos de la diversificación productiva en la región.

## TZICATLACOYAN

El nombre proviene de los vocablos Nahuas, "tzicatl", hormiga brava; "tlanco", medio o mitad, y "yan", preposición que indica, en o lugar; así significa "en medio de las hormigas bravas".

Grupos nahuas se asentaron, principalmente, en este lugar en la época prehispánica, dando lugar a su fundación; dominados por los españoles, fue jurisdicción eclesiástica de Tecali, perteneció a este antiguo Distrito y en 1895 ya figuraba como municipio libre.

Sus habitantes manufacturan canastas y chiquihuites de otate con tejidos de palma elaboran petates, tenates y aventadores y con tejidos de tehuitzotes realizan adornos para ofrendas de semana santa.

De las bebidas que se consumen en la localidad la más típica es el mezcal de la comunidad de Tepenene y el pulque del resto de las Localidades.

Todo lo antes mencionado evidencia la relación de este municipio con los recursos que posee, ello en términos del uso de materias primas y el acceso a vegetación local para la generación de bienes. Es entonces necesario reforzar los esquemas que permitan el uso racional de estos recursos, elemento que por legislación es contemplado desde el inicio de las gestiones de decreto de áreas como la propuesta.

Además, al igual que los otros municipios ya descritos éste cuenta con atractivos culturales como:

- Templo parroquial en honor a San Juan Bautista del siglo XVI ubicado en la cabecera municipal.
- Templo parroquial en honor a San Miguel Arcángel, el cual está ubicado en la Junta Auxiliar de San Miguel Acuexcomac y data de finales del siglo XV y principios del siglo XVI.
- Templo de la comunidad de San Bernardino Tepenene, símbolo de las haciendas que se ubican dentro de ellas.
- Vestigios de Haciendas en San José Balvanera, Tejaluca y de la Pedrera.

### MIXTLA

Su nombre que proviene de las voces mexicas: "mixtli", nube y "tla", abundancia: "lugar de neblinas o lugar nebuloso". El nombre pareciera referir que es un sitio con importante captación

de agua. Un elemento que potencialmente pudiere estar relacionado con el recurso hídrico de la zona propuesta.

Perteneció antiguamente al distrito de Tecali. En el año de 1895 se constituye en municipio libre, aplicándose el sistema de Distrito y Municipalidades en el estado. La Cabecera municipal es el pueblo de San Francisco Mixtla.

Sus habitantes manufacturan textiles de lana como zarapes con grecas, alcancías de yeso y figuras de ónix.

Existen bandas de música clásica en la región, que amenizan las celebraciones del lugar, el 21 de septiembre se celebra la fiesta patronal, si cae entre semana se traslada al domingo siguiente; también se desarrolla con gran solemnidad el 4 de octubre la fiesta de San Francisco, con misas, rezos, procesiones, fuegos artificiales y danzas. El 22 de noviembre se festeja a los músicos.

#### **SANTA ISABEL TLANEPANTLA**

El nombre deriva de las voces nahuas TLALLI que significa "tierra" y NEPANTLA que quiere decir "en medio", en conjunto significa "en medio de la tierra".

Este pueblo fue fundado por grupos nahuas que se establecieron en la región, estuvieron sometidos a Tepeaca que era guarnición mexicana, al llegar los españoles en 1520 fueron derrotados y obligados a pelear contra México.

En el siglo XIX pertenecía al antiguo distrito de Tecamachalco y en 1895 se constituyó como Municipio libre. La cabecera municipal es el pueblo de Santa Isabel Tlanepantla.

El 19 de noviembre se celebra la festividad en honor a la patrona del lugar, Santa Isabel tradicional feria que termina el 21 de noviembre, con jaripeo, baile popular, fuegos artificiales, bandas musicales y danzas autóctonas; además el 1 y 2 de noviembre conmemoración del Día de Muertos, con levantamiento de ofrendas y arreglos florales. El 8 de noviembre tradicional celebración a San Miguel Arcángel.

Su Iglesia Parroquial data del Siglo XVI y fue construida en honor de la Madre de María, la Señora Santa Isabel.

La población labra en pequeña escala madera para construcción, al igual que en el municipio de Tzicatlacoyan, la relación de actividades de mano-factura con los recursos naturales de la zona es evidente, lo que conlleva a la necesidad de protección de estos si es que se busca su permanencia a largo plazo.

#### **VIII.1.1. Arqueología del área.**

La zona propuesta es parte del corazón de Mesoamérica, en este gigantesco espacio existe un ecotono que entremezcla los elementos de las dos grandes regiones ecofisiográficas del continente y hacen posible que nuestro país posea una amplia variedad sociocultural y una riqueza de biodiversidad poco vista en los procesos evolutivos de las diferentes regiones del globo.

Por añadidura, la historia de la zona es una de las más antiguas y remotas del continente pues existe la presunción de que fue tierra de paso de hombres de las cavernas debido a que la hallaban un lugar propicio para descansar y usarlo como su habitación temporal en su sobrevivencia nómada suscitada hace más de veinte mil años. Más adelante, existen rastros arqueológicos que datan de dos mil años A.C., de actividades humanas sedentarias que contribuyeron a que plantas como el maíz y el frijol se convirtieran en cultivos que hicieron florecer culturas y asentamientos humanos que han devenido hasta conformar la sociedad mexicana actual.

Las civilizaciones que han confluído en el territorio propuesto han sido variadas. En primer lugar debiera mencionarse a la Olmeca-Xicalanca, establecida entre los siglos II y I A.C., de la cual se desprendieron los Popolocas y una rama actual de descendientes denominado grupo indígena Chocholteca.

Durante la época prehispánica, de la civilización Olmeca-Xicalanca se desprendieron otras ramas importantes que asumieron identidad propia, dando ello como resultado la formación de la Ciudad de Cholula así como la de los pueblos tributarios aledaños como fueron los señoríos indígenas independientes de Totimehuacán, Cuautinchan, Tepeaca y Tecali. Posteriormente, la invasión proveniente del norte de los grupos tolteca-chichimeca y más adelante la mexicana dejaría

una gran influencia de la cultura náhuatl que a la fecha todavía puede ser percibida en ciertos rasgos culturales de la población originaria de San Andrés Azumiatla y de San Francisco Totimehuacán.

Finalmente desde la época colonial de la Nueva España hasta nuestros días, el sello cultural occidental dejado por españoles, franceses, ingleses e inclusive estadounidenses contribuyó a forjar una sociedad local industriosa, disciplinada y laboriosa que ha persistido con raigambre a sus costumbres y tradiciones pero con una actitud abierta de colaboración y de adaptación a formas sincréticas culturales que aporten beneficios a su sociedad local.

En este contexto, el área circundante al sitio propuesto siempre ha sido habitada por una población habituada al intercambio de ideas y de valores, al encuentro de sus tradiciones con nuevas influencias culturales externas pero sin perder su identidad, capacidad de gestión y de representación política. Cabe destacar que desde la antigüedad la relevancia de la zona fue otorgada al haber sido establecido el municipio de San Francisco Totimehuacán.

Las pirámides de Tepalcayo ubicadas, cerca de la poligonal propuesta, en San Francisco Totimehuacán (Fig. 17) fueron en conjunto un centro ceremonial que floreció en la última etapa del periodo Preclásico, la fase Agrícola Aldeana de 600-200 a.C. de la cultura “**Tepalcayotl**”. Su cerámica es muy parecida a la de Monte Albán en Oaxaca y la de Chiapa de Corzo en Chiapas, ambas conocidas como estilo “Chicanel”.



Figura 17. Localización de Las Pirámides de Tepalcayo.

Además, hay evidencia de la presencia de humanos en Valsequillo, cerca de Cerro Toluquilla, en huellas fosilizadas de hace 40,000 años, así como cráneos de humanos y evidencia

de caza de fauna que actualmente está extinta. Esta es la evidencia más antigua de humanos en las Américas, ver figura 18 (González 2008 *et. al.*, 2008, y González *et. al.*, 2006).

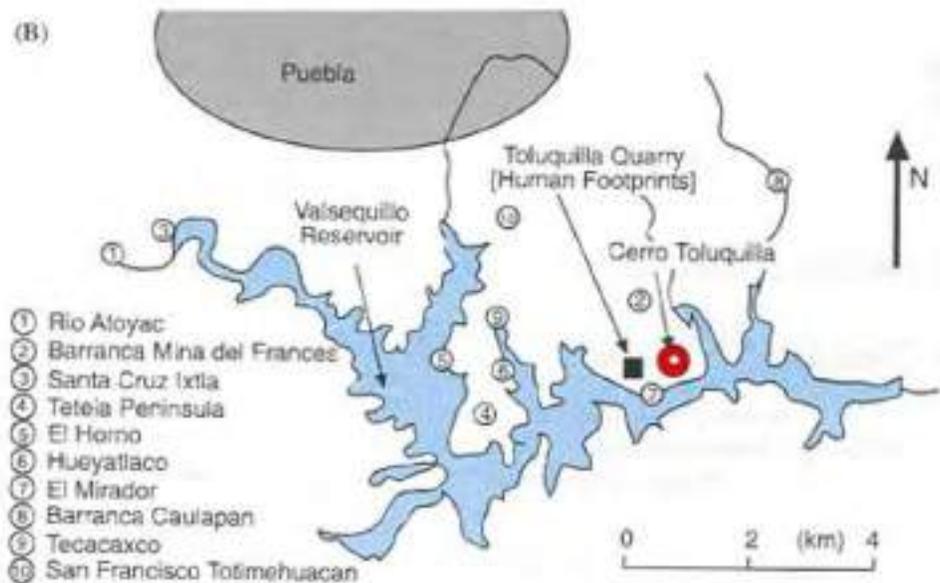


Fig. 18. Sitios arqueológicos en Valsequillo. (González *et. al.*, 2006)

### VIII.1.2. Riqueza Fósil de Valsequillo Puebla

El Estado de Puebla se encuentra entre los estados con mayor diversidad biológica, hoy como en el pasado los yacimientos fósiles cuentan una historia digna de ser catalogada. La región de Valsequillo se caracteriza por tener ricos yacimientos Pleistocénicos, (una época geológica que comienza hace 2,59 millones de años y finaliza aproximadamente 12.000 años antes del presente), precedida por el Plioceno y seguida por el Holoceno. Para el caso del Municipio de Puebla, el área de Valsequillo cuenta con una gran variedad de fauna fósil del periodo pleistoceno (Tabla 8), como así lo demuestran los trabajos de (Armenta, 1978, 1957, 1959 y 1961; Pichardo, 1960 y Barrios, 1985).

En San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, San Francisco Totimehuacan, San Andrés Azumiatla, Santa María Guadalupe Tecola, tuvo lugar el hallazgo de los restos prehistóricos de un mamut (Fig. 19). Actualmente se encuentra en posesión del pueblo de San Pedro Zacachimalpa y no se tienen estudios sobre dicho descubrimiento.



Figura 19. Localización del hallazgo del Mamut.

La fauna de vertebrados fósiles del área de Valsequillo ha sido citada en varios listados faunísticos. En el siglo XIX, José Manzo realizó en el valle de Puebla el primer trabajo de identificación de fauna de vertebrados fósiles, siendo sus colecciones alojadas en gabinete de Historia Natural del Antiguo Colegio del Estado hoy la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla. Henry Fairfield Osborn (Director del Museo de Historia Natural de Nueva York) y Don José Guadalupe Aguilera (Geólogo Mexicano) reportaron y encontraron restos de proboscídeos fósiles de los géneros *Mamilímetro* y *Rhynchoterium*, en una visita a la localidad de San Francisco Totimehuacan realizada en 1905, otros trabajos realizados en el área corresponden a (Felix y Lenk 1891, Freudenberg 1910, Armenta 1959, Pichardo 1960, Aveleyra 1962, Kurten 1967, Guenther 1968, Garcia-Barcenas, Aviña 1969, Thenius 1970, Guenther y Bunde 1973)

Los fondos económicos para las posteriores investigaciones fueron donados por el Smithsonian Institution, la Universidad de Harvard y la Universidad Autónoma de Puebla, y los trabajos fueron realizados por (Armenta *et al*, 1962 – 1973) dando como resultado el inicio a las investigaciones en la región de Valsequillo.

Armenta (1978), obtuvo diversas evidencias fósiles en los años cincuenta y propuso la coexistencia del hombre y los proboscídeos en diversos trabajos, empezando a formar la colección del Departamento de Antropología de la Universidad Autónoma de Puebla (CODAUP). Esta colección cuenta en su totalidad con 2243 ejemplares catalogados.

En 1995 se reanudaron las excavaciones con el proyecto de investigación “Correlación bioestratigráfica de las localidades de vertebrados pleistocénicos de los estados de Hidalgo, Puebla

y Tlaxcala” a cargo del Museo de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma de Hidalgo.

**Tabla 8. Paleofauna reportada por diversos autores para la región de Valsequillo, Puebla.**

ORDEN CLASE MAMIFERA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Carnívora	<i>Smilodon gracilis</i>	Tigre dientes de Sable
	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	<i>Canis dirus</i>	Lobo prehistórico
	<i>Arctodus simun</i>	Oso de cara corta
Proboscidea	<i>Mamilímetrosut americanum</i>	Mastodonte americano
	<i>Mamilímetrosuthus columbii</i>	Mamut
Perissodactyla	<i>Equss conversidens</i>	Caballo prehistórico
	<i>Equss mexicanus</i>	Caballo
	<i>Equss pacificus</i>	Caballo
Artiodactyla	<i>Platygonus compressus</i>	Jabalí Prehistórico
	<i>Camelops hesternus</i>	Camello de joroba corta
	<i>Camelops minidokae</i>	Camello

	<i>Tetrameryx shurlei</i>	Berrendo
	<i>Tetrameryx conkingly</i>	Berrendo
Xenartra	<i>Bison antiquus</i>	Bisonte americano
	<i>Glyptotherium cilindricum</i>	Gliptodonte
	<i>Holmesina septentrionalis</i>	Armadillo Prehistórico
	<i>Northrotheriops shatensis</i>	Perezoso Gigante
Rodentia	<i>Hydrochoerus sp.</i>	Capibara Prehistórico

(FUENTE: cruz-muñoz 2001.)

## VIII.2. Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental

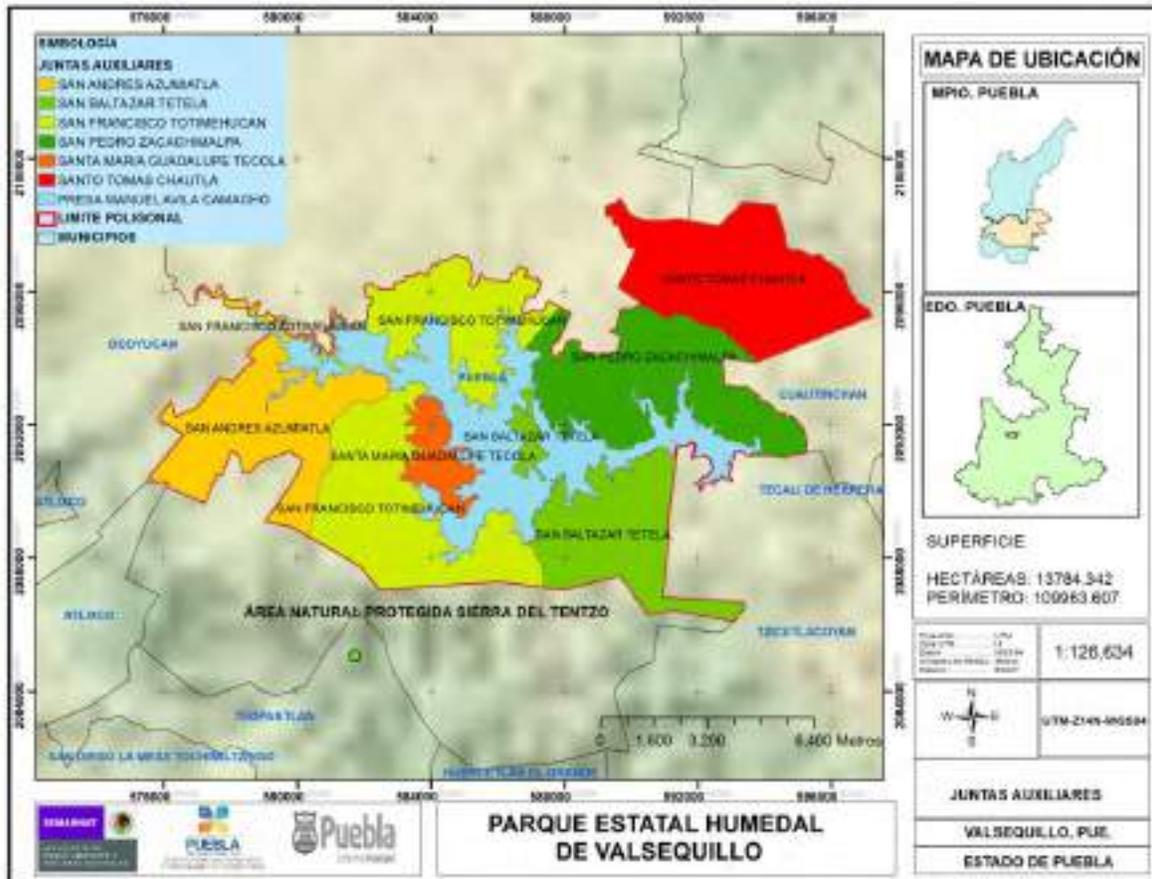
### VIII.2.1. Descripción demográfica.

De acuerdo a la información que proporciona el INEGI y con los datos de población generados por el II Censo de Población y Vivienda del año 2005, en la zona de estudio se encuentran un total de 32 localidades, distribuidas en seis Juntas Auxiliares, que a su vez son órganos administrativos coadyuvantes del municipio, que integran para el año de 2005 un total de 88,265 habitantes.

De conformidad a los resultados obtenidos en los Censos de Población y Vivienda de los años 1990 y 2000, y del I y II Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005, de la zona de estudio y su zona de influencia, se cuenta con una población de 57,057 habitantes en 1990 y de 88,265 habitantes para el año 2005, durante estos 25 años, la población tuvo un incremento de 31,208 habitantes en el periodo, lo que significa un 54.7 por ciento, esto denota el grado de presión antrópica ejercida en la zona.

En la siguiente figura 20, se ubica en términos porcentuales a la población por localidad y por Junta Auxiliar.

Figura 20. Mapa de localización de las Juntas Auxiliares en la zona de Estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

En la tabla 9, se resume el crecimiento poblacional que se reportado en las juntas auxiliares de San Andrés Azumiatlá, San Baltazar Tetela, San Francisco Totimehuacán, San Pedro Zacachimalpa, Santo Tomás Chiautla y Santa María Guadalupe Tecola. En donde podemos ver que San Andrés Azumiatlá es la más poblada con 8,829 habitantes y Santo Tomás Chiautla la menos poblada con 247 habitantes conforme al censo del 2010.

**Tabla 9. Crecimiento Poblacional de las Juntas Auxiliares y localidades en los últimos 20 años dentro del área propuesta.**

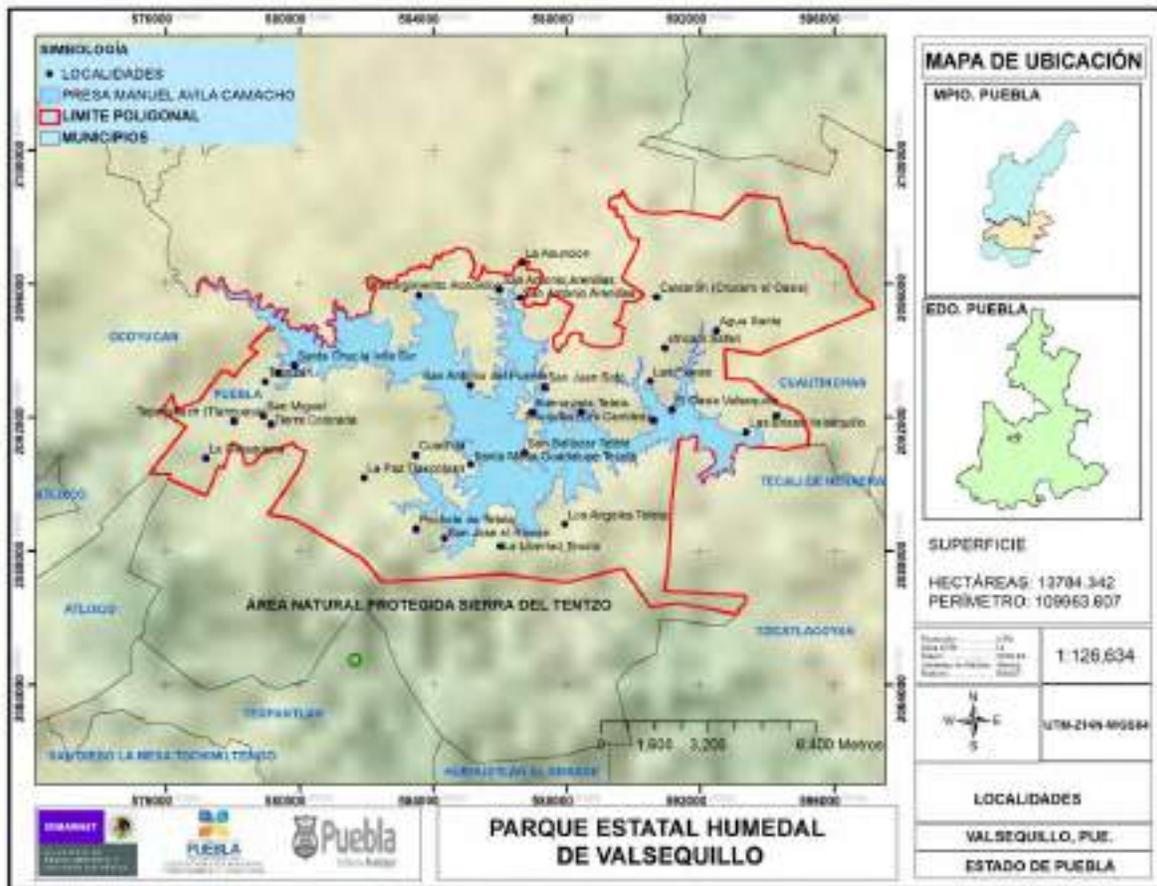
<b>Junta Auxiliar/Localidad</b>	<b>Población 1990</b>	<b>Población 1995</b>	<b>Población 2000</b>	<b>Población 2005</b>	<b>Población 2010</b>
<b>San Andrés Azumiatla</b>	<b>6,037</b>	<b>6,971</b>	<b>7,875</b>	<b>9,109</b>	<b>8,829</b>
La Caraqueña	27	32	40	22	46
San Andrés Azumiatla	5,919	6,808	7,671	8,837	8,509
Santa Cruz la Ixtla Sur	59	66	69	67	73
Tepecaltech (Tlancuaya)	32	38	41	46	33
Tepozán	0	0	0	16	15
Tierra Colorada	0	27	54	109	130
Xacxamayo	0	0	0	12	23
<b>San Baltazar Tetela</b>	<b>5,011</b>	<b>5,702</b>	<b>6,285</b>	<b>5,889</b>	<b>7,092</b>
Buenavista Tetela	959	1,161	1,266	820	1172
Los Ángeles Tetela	1,509	1,920	1,968	1,760	2237
San Baltazar Tetela	2,543	2,621	3,051	3,309	3683
<b>San Francisco Totimehuacán</b>	<b>1,890</b>	<b>2,378</b>	<b>2,841</b>	<b>2,818</b>	<b>3,751</b>
La Asunción				38	19
La Libertad Tecola	435	474	538	578	667
La Paz Tlaxcolpan	572	693	706	656	745
Pochote de Tetela		26	34	41	49
Resurgimiento Atotonilco	146	230	364	252	769
San Antonio Arenillas Oriente	188	227	342	276	527
San Antonio Arenillas Poniente	14	12	13	14	46
San Antonio del Puente				7	
San José el Rincón	535	716	830	910	929
San Miguel			14	46	
<b>San Pedro Zacachimalpa</b>	<b>807</b>	<b>800</b>	<b>884</b>	<b>888</b>	<b>1,032</b>
Áfricam Safari	86	69	38	37	39
Agua Santa	0	0	0	6	15
El Oasis Valsequillo	195	197	285	322	363
Guadalupe Victoria Valsequillo	428	436	451	453	483
La Tepesilera (Quinta María Isabel)	0	0	0	1	18
Las Brisas Valsequillo	26	20	28	8	
Las Playas	18	22	26	14	13
San Juan Soto	22	21	17	11	72
Toluquilla (Los Cantiles)	32	35	39	36	29
<b>Santo Tomás Chiautla</b>	<b>122</b>	<b>167</b>	<b>182</b>	<b>201</b>	<b>247</b>
Calderón (Crucero el Oasis)	122	125	131	142	171
Cuatepeque	0	42	51	59	76
<b>Santa Martí Guadalupe Tecola</b>	<b>957</b>	<b>991</b>	<b>1,265</b>	<b>1,259</b>	<b>1,419</b>

Cuachila	0	0	0	18	5
Santa María Guadalupe Tecola	957	991	1,265	1,241	1414
<b>Total general</b>	<b>14,824</b>	<b>17,009</b>	<b>19,332</b>	<b>20,164</b>	<b>22,370</b>

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

La ubicación de las localidades presentes dentro de la poligonal del Humedal de Valsequillo se muestra a continuación (Fig.21):

**Figura 21. Ubicación de las localidades de la zona de Valsequillo**

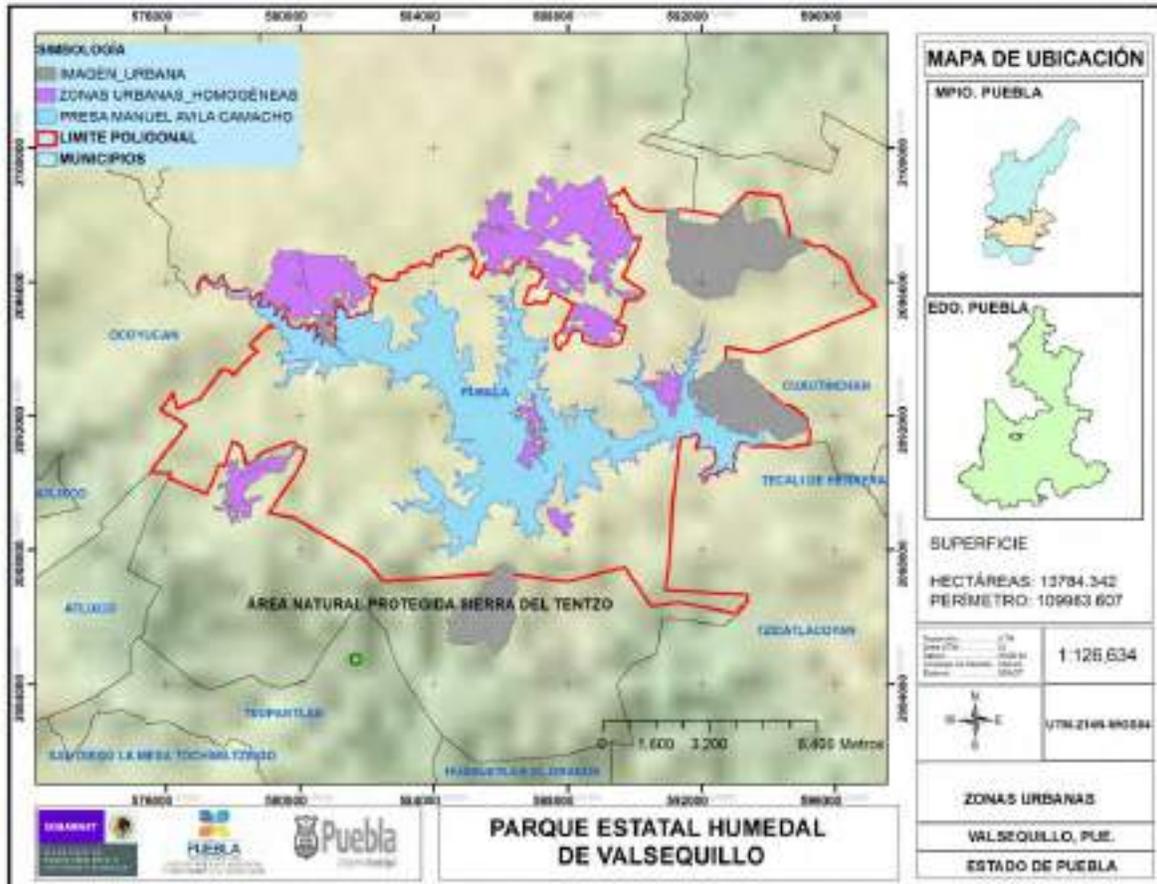


FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

La población en la zona de estudio se encuentra predominantemente en la parte norte del embalse de Valsequillo (Fig. 22), particularmente en la Junta Administrativa de San Francisco Totimehuacán; debido a la cercanía de esta zona con la parte sur de la mancha urbana de la ciudad de Puebla, apreciando un *continuo* físico, lo que evidencia el crecimiento de estos asentamientos,

la continuidad de esto podría comprometer la funcionalidad de los servicios ecosistémicos aportados por la zona, por ello su protección resulta importante.

**Figura 22. Zonas urbanas dentro de la poligonal del “Parque Estatal Humedal de Valsequillo”**



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### VIII.2.2. Aspectos Económicos.

En la zona de estudio para el censo del 2005 del INEGI, se reportaron un total de 8,634 personas económicamente activas (Tabla 10), de éstas el 34% lo hizo en el área de la construcción; el 20.4% en el sector primario; el 19% en área de los servicios, mientras que el 12% se encontraba tanto en el área de la industria como del comercio.

**Tabla 10. Población Económicamente Activa por localidad de la zona de influencia del Parque Estatal “Humedal de Valsequillo”**

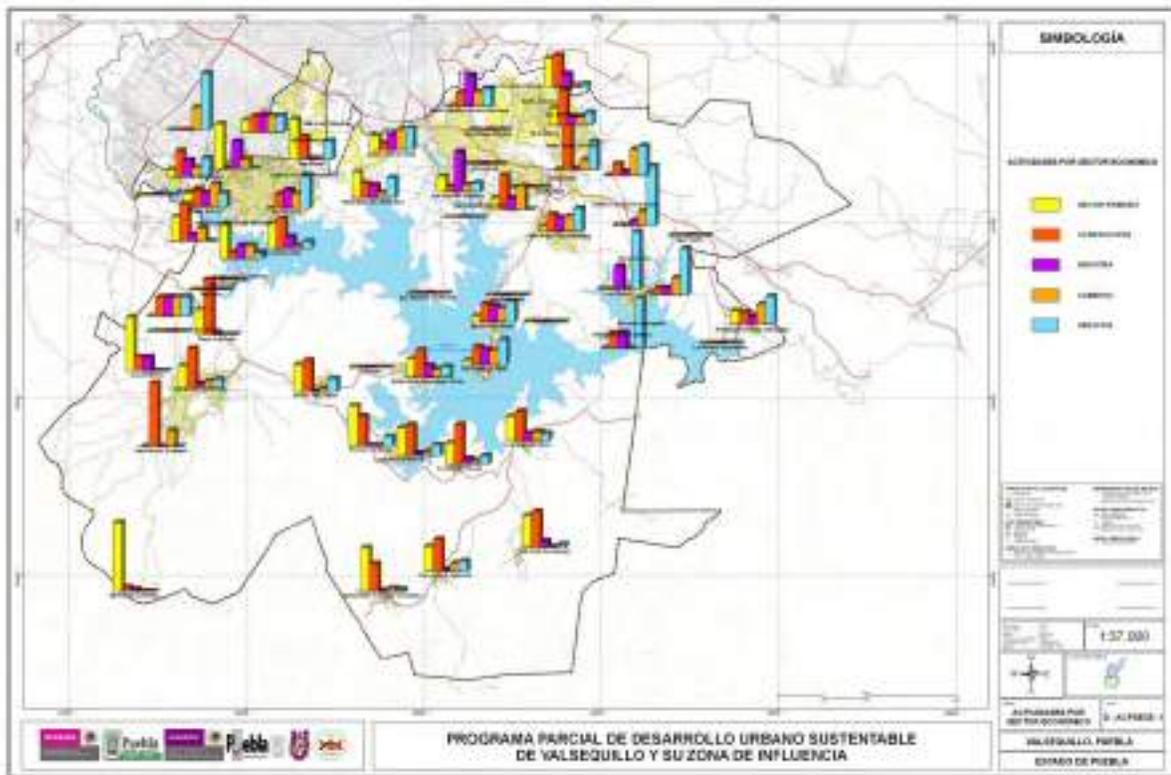
Localidad	Sector Primario	%	Construcción	%	Industria	%	Comercio	%	Servicios	%	No Especificado	%	Total
San José el Aguacate	33	31.4	42	40	4	3.8	11	10.5	14	13.3	1	1	204
Los Angeles Tetela	175	30.8	209	36.7	57	10	67	11.8	54	9.5	7	1.2	668
San Antonio Arenillas	19	19.2	7	7.1	50	50.5	9	9.1	11	11.1	3	3	196
San Andrés Cuamatlan	434	26.3	796	48.2	70	4.2	117	7.1	153	9.3	83	5	1748
Buenavista Tetela	30	7.6	94	23.9	85	21.6	69	17.6	107	27.2	8	2	491
Calkerón (Cruce el Ocas)	0	0	8	15.7	3	5.9	17	33.3	19	37.3	4	7.8	143
Guadalupe Victoria Valsequillo	24	16.2	21	14.2	13	8.8	37	25	52	35.1	1	0.7	247
La Libertad Tetela	35	26.1	66	49.3	9	6.7	6	4.5	14	10.4	4	3	231
El Ocas Valsequillo	3	2.6	10	8.5	10	8.5	24	20.5	68	58.1	2	1.7	215
La Paz Tlaxiaco	71	33.8	82	39	3	1.4	10	4.8	35	16.7	9	4.3	306
Resurgimiento Atotonilco	41	3.2	23	18	20	15.6	9	7	32	25	3	2.3	226
San Baltasar Tetela	53	5.8	214	23.3	176	19.2	166	18.1	291	31.7	18	2	1016
San José el Pinco	66	34.9	73	38.6	5	2.6	9	4.8	25	13.2	11	5.8	283
Santa María Tocuila la Cantera	42	54.5	27	35.1	1	1.3	3	3.9	2	2.6	2	2.6	174
Santo Tomás Chautla	323	20.9	655	42.4	157	10.2	153	9.9	239	15.5	19	1.2	1645
Santa María Guadalupe Tetela	84	22.8	127	34.5	52	14.1	35	9.5	48	13	22	6	462
San José Yacumán	88	39.5	100	44.8	17	7.6	2	0.9	8	3.6	8	3.6	319
Santa Lucía Villa Altamirano	3	15.8	4	21.1	4	21.1	4	21.1	4	21.1	0	0	119
África Safari	0	0	0	0	1	6.3	3	18.8	12	75	0	0	116
Toluquilla (Los Cantiles)	0	0	3	18.8	3	18.8	0	0	10	62.5	0	0	116
Pochote de Tetela	4	50	3	37.5	0	0	0	0	1	12.5	0	0	108
Las Playas	0	0	0	0	2	28.6	0	0	5	71.4	0	0	107
La Caraqueña	4	66.7	1	16.7	1	16.7	0	0	0	0	0	0	106
Santa Cruz la Jota Sur	5	41.7	1	8.3	2	16.7	2	16.7	1	8.3	1	8.3	104
Tierra Colorada	5	31.3	11	68.8	0	0	0	0	0	0	0	0	116
Ampliación Flores del Pedregal	4	30.8	6	46.2	1	7.7	2	15.4	0	0	0	0	113
Playas del Sur	6	16.7	8	22.2	6	16.7	10	27.8	6	16.7	0	0	136
San Nicolás Coatepec	0	0	4	80	0	0	1	20	0	0	0	0	105
Total	1739	20.4	2945	34.5	1005	12	1012	12	1585	19	251	2.9	8634

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

En la zona de influencia, la concentración de actividades de servicios (Fig. 23) se localiza en el centro y periferia cercana a la zona urbana. Las actividades industriales se localizan en la periferia cercana y sobre las principales carreteras. Por último, el comercio, principalmente aquél de proximidad tiene una distribución homogénea a lo largo del territorio.

En base a la información anterior es posible ver que el sector terciario se encuentra poco representado en múltiples municipios, por lo que ello denota un potencial a detornar para estimular la diversificación productiva en la región, el área propuesta, en suma a los atractivos que le circundan y las particularidades en términos de especies que existen en la zona refuerzan esta idea.

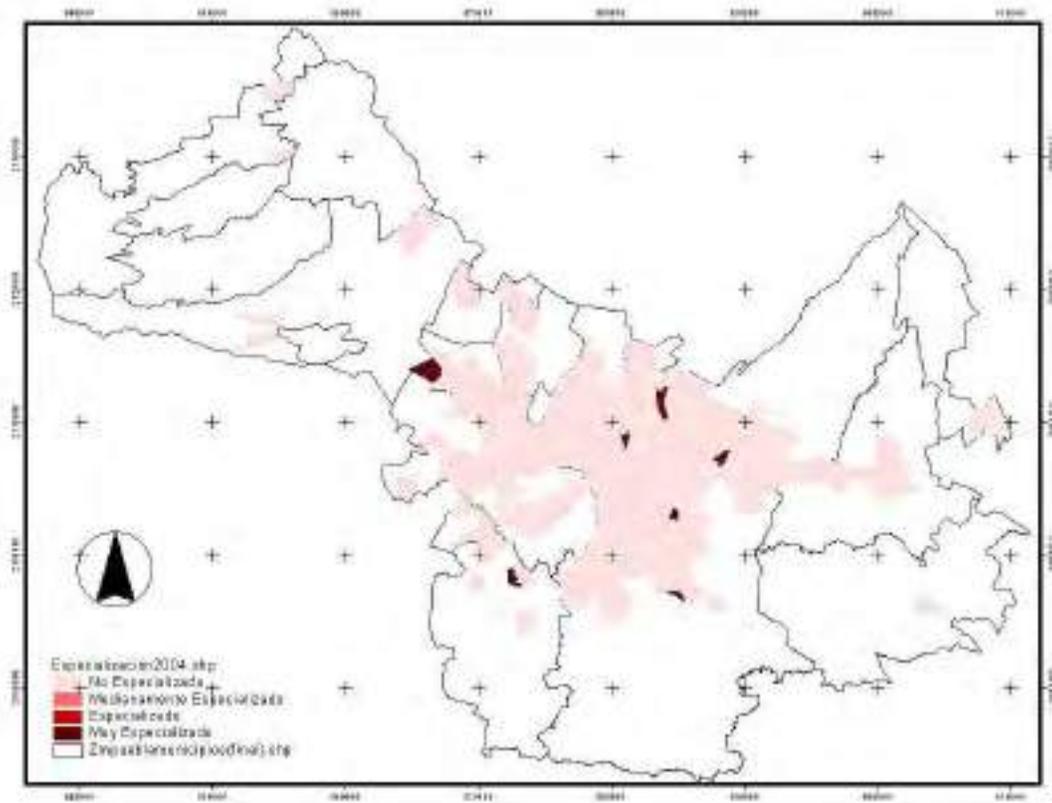
Figura 23. Actividades por sector en la zona de influencia del Parque Estatal "Humedal de Valsequillo"



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

Las actividades agrícolas no parecen ser una parte importante de la economía de la ciudad, ni dentro del área de estudio, sin embargo (Fig. 24).

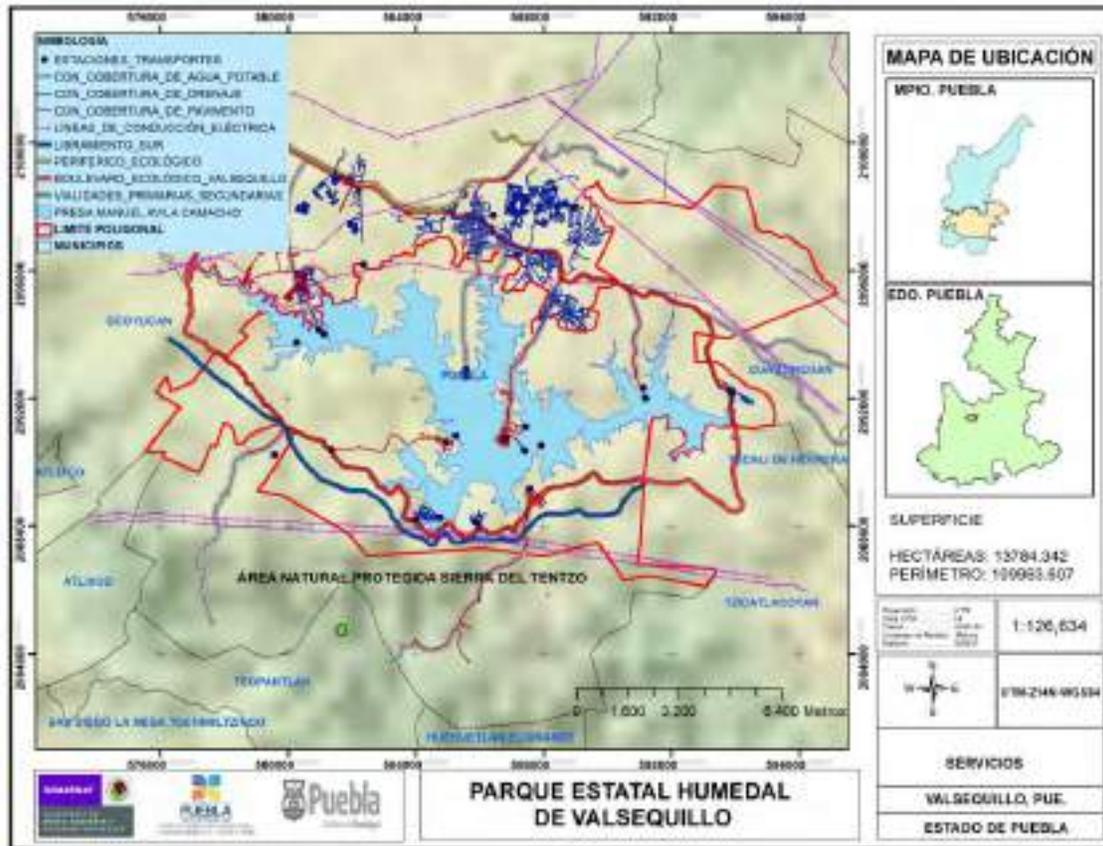
Figura 24. Especialización en Sector Primario, ZMP, 2004



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

Los servicios, principalmente de poco valor agregado, (Gutiérrez y Rodríguez, 1999) son los que han crecido de manera vertiginosa en la zona (Fig. 25).

Figura 25. Especialización en Sector Servicios, en la zona del Humedal de Valsequillo



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### VIII.3. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales

#### VIII.3.1. Usos y aprovechamientos actuales de los recursos vegetales

Las actividades agropastoriles que se practican en toda la zona y en las áreas de influencia corresponden a la cría de ganado caprino, que suele ubicarse en todos los tipos de vegetación como palmares, bosque de encino, bosque tropical caducifolio y pastizal. Estudios recientes analizan sobre el alto potencial forrajero de las plantas del bosque tropical caducifolio, debido a la riqueza de leguminosas con un alto grado de proteína para la alimentación lo cual siempre ha puesto en riesgo la composición estructural de este tipo de vegetación. Situación similar sucede con la ganadería de bovinos donde la dieta abarca gran cantidad de leguminosas.

El manejo integrado de recursos vegetales entre las comunidades indígenas, cercanas al área de estudio, es una de las formas en que han preservado su historia y, hasta hoy en día, continúa siendo una alternativa importante para la economía de la comunidad. Los antropólogos

ven estas actividades y tradición oral como una forma instintiva de los grupos indígenas mexicanos para conservar el conocimiento tradicional y a su vez resistir la transculturización.

Por otro lado en muchas de estas regiones rurales de México, aún persisten condiciones de desigualdad, paradójicamente albergan una enorme riqueza de saberes tradicionales sobre las propiedades, manejo y uso de las especies vegetales arbóreas y arbustivas de su entorno; el manejo de los recursos naturales se lleva a cabo mediante la recolección para el aprovechamiento de estos recursos, donde una planta puede tener múltiples usos.

En el área de estudio las tareas de recolecta de las plantas, son realizadas por mujeres, niños y ancianos, e incluyen en su recolección las inflorescencias, tallos, corteza, resina, látex, goma, raíces, frutos, semillas y hojas, las cuales son almacenadas para su uso personal o ser objeto de comercialización.

Los ejidatarios y comuneros de origen indígena, contemplan en su dieta la cuicla, el pochote, el huaje, el lepihuaje, y el tecamote de monte, ya sea solos, asados o en salsas. El huaje lo mezclan con el mole para los días festivos. También utilizan mucho el huisache, el candelero (palo loco), el pochote sin espina y sus semillas tostadas para combatir la diabetes; usan el tres costillas para los dolores abdominales o de costillas, como ellos le dicen; el satechichi en infusión se emplea para contrarrestar los dolores de estomago; el cuatillo es muy bueno para los dolores de riñón, cuando se remoja durante más o menos 15 días seguidos. Otras plantas también muy utilizadas en la herbolaria y medicina tradicional son el encino, la acacia, la bursera c/corteza desprendible, y la bursera c/ corteza roja no exfoliante; la abundantísima planta de ipomea, el nanche, el palo dulce, la inserjacia y la plumeria, por mencionar algunas más.

Una planta muy abundante en la región, *Tecoma stans*, se comercia para combatir la diabetes, enfermedad que ha posicionado a México como uno de los países con más incidencia de esta enfermedad en el ámbito mundial.

La comercialización de los productos recolectados es normalmente el mercado local (incluyendo el autoconsumo) de tal manera que no puede ser una actividad predominante en la economía familiar, por lo que es parte de otra serie de actividades a las cuales debe dedicarse la familia, como núcleo de economía doméstica.

Otros usos de la vegetación, además de alimentación o en la curación de enfermedades es su empleo como muro de contención, o para delimitar territorios, la especie *Amphipterygium adstringens* es ampliamente utilizada en ello.

En la Tabla 11, se enlistan las plantas más utilizadas en la región y los usos más frecuentes que les dan.

**Tabla 11. Nombre científico y uso de la vegetación en la zona de influencia del área propuesta**

Nombre científico	Familia	Categoría de uso
Plumeria rubra L	Apocynaceae	Ornato
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae	Medicina tradicional(control de diabetes) Ornato
Lisolima divaricata (Jacq.) Macbr.	Fabaceae	Cerca viva Construcción Uso personal
Prosopis laevigata (Hum. & Bonpl. Ex Willd.) M:C: Johnston	Fabaceae	Alimento humano y animal Alimento animales domésticos Construcción
Amphipterygium adstringens Schiede et Schlent	Julianaceae	Cerca viva Medicina tradicional Energético
Ipomoea murucoides Roemer & Schultes	Convolvulaceae	Medicina tradicional Medio de cultivo Ornato
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Fabaceae	Energético Tutores y poste para cultivo de hortalizas Medicina tradicional Alimento animales domésticos
Eynserhardtia polystachya (Ortega) Sarg.	Fabaceae	Energético Medicina animales domésticos Medicina tradicional(dolor de riñón) Cerca viva

FUENTE: SMRN de Puebla (2008)

### VIII.3.2. Usos y aprovechamientos potenciales de los recursos vegetales

Entre las especies vegetales destaca *Jatropha curcas*, debido a que sus semillas, ricas en aceite, son usadas para fabricar biodiesel, en el caso de ciertas poblaciones, también se emplean en algunos lugares de México para consumo humano, tostadas en comal o combinadas con otros ingredientes para la preparación de diferentes platillos. En diferentes partes de África, Asia y

América, las especies de *Jatropha*, que se emplean en medicina tradicional, ha impulsado el estudio de sustancias químicas con acción antibacterial, antimicótica, anticancerígena e insecticida

Las especies de *Jatropha* que se encuentran en Puebla, se distribuyen regionalmente en la Sierra Madre del Sur, donde se encuentra en la cuenca del Balsas o en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán; en el valle de Tehuacán-Cuicatlán encontramos a *J. neopauciflora*, *J. rzedowskii*, *J. pseudocurcas* y *J. rufescens*, las cuales prosperan en bosque tropical caducifolio y/o matorral xerófilo.

Esta y otras especies de elevado valor de uso se encuentran en la zona, por lo que su protección y sobre todo manejo adecuado son elementos fundamentales para aprovecharles de manera controlada en la región.

#### **VIII.4. Situación jurídica de la tenencia de la tierra**

La mayor parte de la expansión urbana se ha dado sobre suelo ejidal, lo que ha provocado que esta ocupación tenga como sus características principales la tenencia irregular de la tierra, la carencia de obras de infraestructura, la falta de planeación del trazo urbano, el acceso a vialidades que hagan expedita la comunicación con otras zonas de la ciudad, y otras deficiencias y carencias, en la dotación de equipamiento y servicios. A continuación, se presentan los nombres (Tabla. 12) y la localización (Fig. 26) de los ejidos existentes en la zona de estudio.

Tabla 12. Superficie de los Ejidos de Valsequillo y su Zona de Influencia.

No	Nombre ejido	Área/Km <sup>2</sup>
1	El Aguacate	12.1133
2	La Huerta	2.7134
3	La Ixtla	1.3337
4	La Paz Tlaxcolpan	7.1184
5	Resurgimiento	1.1889
	San Andrés	
6	Azumiatla	34.0059
7	San Baltazar Tétela	19.3598
	San Bartolomé	
8	Chimalhuacan	0.4831
	San Bernardino	
9	Tlaxcalancingo	0.7089
	San Francisco	
10	Totimehuacan	5.5334
11	San José El Rincón	4.6693
12	San José Tejaluca	0.0091
	Santa María	
14	Malacatepec	0.3940

FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.



Bario, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Fierro, Plomo, Manganeso, Níquel, Vanadio y Zinc en las partículas suspendidas de la Zona Metropolitana del Valle de Puebla capturadas durante el año de 2008. En esta investigación será posible determinar el grado de contaminación por metales pesado en la atmósfera; así como la procedencia de los mismos por fuentes naturales, antropogénicas ó industriales.

- Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012. Valsequillo está en el centro mismo de una confluencia de biodiversidad, endemismos, y rutas migratorias de importancia mundial, y sustenta muchas especies amenazadas. Consta de 23,612 hectáreas en la parte sur del municipio de Puebla en la Cuenca del Alto Balsas, el sitio propuesto incluye un valle aluvial formado por el Río Atoyac, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) que es el cuerpo de agua permanente más grande en el estado de Puebla, ocupando 2,832 ha.), y zonas boscosas de la Sierra del Tentzo. El sitio propuesto está ubicado en la confluencia de los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical (Udvardy, 1975), así como las ecorregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales (CEC, 1997). Así mismo, Valsequillo forma parte del corredor migratorio de aves de América. Todos los factores descritos contribuyen a la biodiversidad del sitio propuesto.
- Por las características de la zona de la presa de Valsequillo se le ha considerado en diversos estudios como el análisis para ser un parque temático de turismo alternativo.
- Se han Estudios Técnicos de Aguas Nacionales Superficiales (Semarnat, 2011), lo anterior por su importancia en La Región Hidrológica Número 18 Balsas, ello mediante Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se han realizado además investigaciones como la investigación sobre niveles de contaminación en la presa Valsequillo aprovechamiento artesanal del lirio acuático por el Doctor en Ciencias del Mar y Limnología, Ernesto Mangas Ramírez coordinador del Megaproyecto “Agua, aprovechamiento sostenible y desarrollo social” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, donde se informó que una de las líneas de investigación es sobre la zona de Valsequillo, misma en la que están trabajando investigadores de diversas disciplinas como Física, Biología,

Ciencias Químicas, Ingeniería Química, Tecnología del Agua, Sociología, Ciencias Ambientales, Toxicología y Arquitectura.

- Existen además estudios como el de Servicio Ambiental de la Presa Valsequillo para las cuencas de los Ríos del Atoyac-Sahuapan y Alseseca, Puebla, Tlaxcala, México, donde se puede encontrar que:
- La Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo) desempeña el servicio ambiental de depuración y retención de sólidos suspendidos para las cuencas de los Ríos Atoyac-Sahuapan y Alseseca en los estados de Puebla y Tlaxcala. La Presa funciona como un vaso de sedimentación en donde se recibe la más importante carga de sólidos Totales que forma la mayoría de los sólidos suspendidos. Este efecto es favorecido por la disminución en la velocidad del agua acarreada por los ríos una vez que descargan en la presa. La presa también desempeña una función depuradora por la retención de metales mayoritarios y traza, y por la disminución de la concentración de los parámetros DQO (209,000 Ton/año) y DBO5 (64,000 Ton/año), gran parte de este funcionamiento depurador se debe a la presencia de lirio acuático y macrófitas asociadas (biofiltros); y a que la Presa está seccionada de forma natural por una península en San Baltasar Tetela, la cual genera un umbral que divide hidrodinámica e hidroquímicamente el cuerpo de agua, seccionando la presa dos cuerpos de agua, a este umbral se le ha denominado el Umbral de San Baltasar. Los biofiltros deben ser estudiados y manejados conforme a los resultados obtenidos en el presente estudio, todo pensando en un sistema controlado basado en un diseño de ingeniería ambiental, que mantenga un mínimo de área de biofiltro eficiente con aprovechamiento y disposición de las macrofitas una vez que son ocupados. De igual forma la inclusión de un sistema de saneo de sedimentos programado para las diferentes áreas afectados a lo largo de 30 años y la continuidad del programa de saneamiento integral de la cuenca del Río Atoyac-Sahuapan y Alseseca.

### **Proyectos en desarrollo**

Rose Jajeán, Jesús Hernández Castán, Francisco J. Jiménez Moreno, y Roxana Mendoza Cuamatzi, están desarrollando un estudio titulado *Las Aves de Valsequillo y su Zona de Influencia*. Puebla, Pue., el mismo persigue evidenciar el listado total de las aves presentes en la zona y

determinar sus tamaños poblacionales, actualmente el estudio se encuentra en porceso y cerca de su etapa final.

Jesús Hernández Castán, Bárbara Cano y Noé Gil F. Ejecutan en el área el proyecto Monitoreo de *la flora y fauna de la Reserva Estatal Sierra del Tentzo*. Con este se reforzarán los listados obtenidos para la región, además de obtenerse índices de riqueza útiles para realzar acciones de conservación en el área con bases objetivas.

Mangas Ernesto. Realiza la *Evaluación de la producción de gases de efecto invernadero en el lago Valsequillo*. Puebla, PUE.: Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), con este estudio podrán mesurarse las emisiones generadas por en el lago de Valsequillo, ello aportará información valiosa para ajustar volúmenes y procesos de tratamiento, lo que en suma repercutirá en la calidad del habitat del área propuesta.

Así mismo Mangas Ernesto tambien desarrolla una *Evaluación de la calidad de agua mediante bioindicadores en conjunción con* Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), los bioindicadores son organismos capaces de aportar información veraz sobre el estado de conservación de una zona, es así como contar con dichos datos permitirá ampliar la línea base de comparación contra la cual podrán medirse los resultados de iniciativas como la propuesta en el presente estdio técnico justificativo.

#### **Propuestas de líneas de investigación.**

Monitoreos permanentes de la calidad del agua. El desarrollar esta línea es de gran importancia, pues permitirá seguir puntualmente la dinámica de cambios urgidos en la calidad del espejo de agua inserto en el área de estudio, así entonces podrán desarrollarse acciones de control y mitigación tendientes a disminuir aquellas acciones que afectene negativamente a los atributos del líquido en la zona.

Estimación de las abundancias y densidades de las diferentes especies de aves presentes en el Humedal. Con esta línea se reforzarán los listados hasta la fecha obtenidos, podrá visualizarse de mejor manera el papel que como humedal juega el área de estudio en el mantenimiento colonial de organismos, principalmente migratorios. Lo antes dicho, será

fundamental para conocer que acciones prioritarias en términos de conservación de aves deben desarrollarse en la región.

Determinación de la riqueza de mamíferos que habitan en el área de influencia de la Presa de Valsequillo. Al igual que el punto anterior, es necesario desarrollar la presente línea de investigación pues se considera que en general la riqueza de mamíferos de la zona ha sido poco estudiada, ello impide conservar a estas valiosas especies por lo que la generación de la información faltante será un pilar transcendental para erigir un plan de manejo adecuado para el área propuesta.

Determinación de la riqueza de herpeto-fauna en el área de influencia del Parque Estatal Humedal de Valsequillo. En este punto nuevamente encontramos un profundo vacío de información al respecto, por lo que generarle es fundamental al fin de estimular la permanencia de estas especies a largo plazo.

Implementación de acciones de manejo para aves acuáticas migratorias, en el Parque Estatal Humedal de Valsequillo. El desconocer los volúmenes de aves principalmente acuáticas soportadas por el Humedal inserto en el área de estudio ha impedido realizar acciones de manejo eficaces al respecto, una línea de investigación tendiente a ello es entonces fundamental para la preservación de este importante grupo de organismos.

Evaluación y diagnóstico del pato Mexicano (*Anas diazi*) en el Parque Estatal Humedal de Valsequillo. En particular el pato mexicano es una especie considerada como endémica y amenazada, se ha realizado registros de presencia y anidación de este pato en la zona por lo que es vital para la especie emprender diagnósticos que permitan sentar acciones de preservación a fin de modificar con el tiempo, su estatus de riesgo. Es entonces que la zona propuesta como área natural protegida estatal, cobra especial relevación en términos de investigación y particularmente, para esta especie.

Insectos como vectores de enfermedades asociadas al Humedal de Valsequillo. Esta línea de investigación cobra relevancia al relacionar el factor determinante de la vida en la zona, el agua, con enfermedades y la calidad de vida de los habitantes de la región, ya que el sitio

propuesto como área natural protegida estatal alberga asentamientos importantes, es entonces transcendental conocer la información ya dicha a fin de mejorar las condiciones de vida en la zona.

Efecto de contaminantes en salud de la población humana de las comunidades aledañas al Humedal de Valsequillo. De manera similar al punto anterior y dados lo asentamientos ubicados al interior del área propuesta, la evaluación de condiciones de salud y la información que se desprenda de esto, jugarán un papel especial en las acciones que deban de realizarse en l sitio.

**Instituciones que potencialmente pueden estar involucradas en el desarrollo de dichas líneas de investigación:**

1. Universidades

- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
- Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla
- Fundación Universidad de las Américas Puebla

2. Asociaciones Civiles diversas.

3. Empresas consultoras con experiencia en las líneas de investigación mencionadas.

4. Instituciones gubernamentales Federales, Estatales y Municipales.

**VIII.6. Problemática específica que debe de tomarse en cuenta**

**VIII.6.1. Problemática ambiental.**

La problemática presente en la zona de estudio y en toda la región se fundamenta en los siguientes puntos:

- Desarrollo urbano:

En general existe baja planeación en el desarrollo urbano de la región, solo por describir un punto, en los últimos años las pérdidas de áreas verdes para el municipio de Puebla y zonas anexas ha ido en aumento, ello se debe mayoritariamente al incremento de la población y a que

los nuevos desarrollos residenciales no han cumplido con las normas mínimas para la creación de parques y jardines (de Gante 2009), evidenciando ello la falta de planificación, el crecimiento de la mancha urbana ha dado como resultado la destrucción o alteración a gran escala del medio natural (Santiago, 2003), y es por esto último que resulta necesario emprender acciones de conservación en el zona, tal es el caso del presente estudio.

- Descargas de aguas residuales sin tratamiento.

Considerando que en su trayectoria los Ríos Zahuapan, Atoyac, y Alseseca pasan por parques industriales y empresas dedicadas principalmente a los giros: textil, químico, construcción electromecánica automotriz y petroquímica, así como que fungen como receptores de los colectores industriales y municipales, y tomando en cuenta que posteriormente estos ríos confluyen en el sitio de estudio, ellos se convierten en los principales aportadores de contaminantes a la zona, generando así una importante carga de aguas residuales de tipo industrial y urbano, lo que ejerce presiones sobre el medio que de no ser controladas afectarán de forma irreversible a este, lo antes dicho es un punto fundamental para considerar acciones de manejo en el área propues como reserva estatal.

- Deforestación de bosques.

La pérdida de áreas forestales donde había asociación del pino y el encino; la creciente desaparición de masa arbórea y arbustiva en los lomeríos y en la sierra agudiza el ritmo de erosión del suelo y es posible que acelere la tasa de evapotranspiración local al no poder retener humedad lo cual conlleva entre otras cosas a una cada vez menor posibilidad de proporcionar las condiciones para una adecuada capacidad de recarga del acuífero subterráneo, como es posible apreciar esta problemática tiene una relación directa con el recurso agua, elemento modulador de la zona de estudio.

- Erosión severa.

Dadas la condiciones de potencial hidrológico de la zona, y la conjunción de factores que han conllevado a la eroción de suelos, como son tala, producción agrícola y pastoreo sin control, entre otros, el valor de retención de agua se ha visto afectado, siendo esta el principal factor que domina en el comportamiento del sitio, la eroción severa es entonces una problemática específica

digna de ser analizada a profundidad, la potencial declaratoria de un área natural protegida estatal, conlleva a la generación de un plan de manejo, donde un elemento clave en términos de conservación deben ser acciones en pro de la remediación de la condición antes descrita.

- Fragmentación y destrucción del hábitat.

El acelerado proceso urbano si bien representa una oportunidad para el desarrollo económico, de infraestructura y de servicios para un sector reducido de la población, conlleva en la mayoría de los casos al crecimiento demográfico desmedido y no planeado lo que ha implicado una serie de problemáticas que resultan en la depredación de los recursos naturales locales y regionales sin una retribución en la medida del saqueo y sin una preocupación por medir el impacto que esto representa a mediano y largo plazo, ello ha originado fragmentación severa de hábitat en la región por lo que el establecimiento de un área natural protegida, como la propuesta representa una oportunidad única de compensar en alguna medida los daños ya ocasionados a la zona, es entonces esta situación un factor de profundo valor para solucionar las problemáticas asociadas al crecimiento en la región.

- Uso y aprovechamiento ilegal de la flora y fauna silvestre de la región.

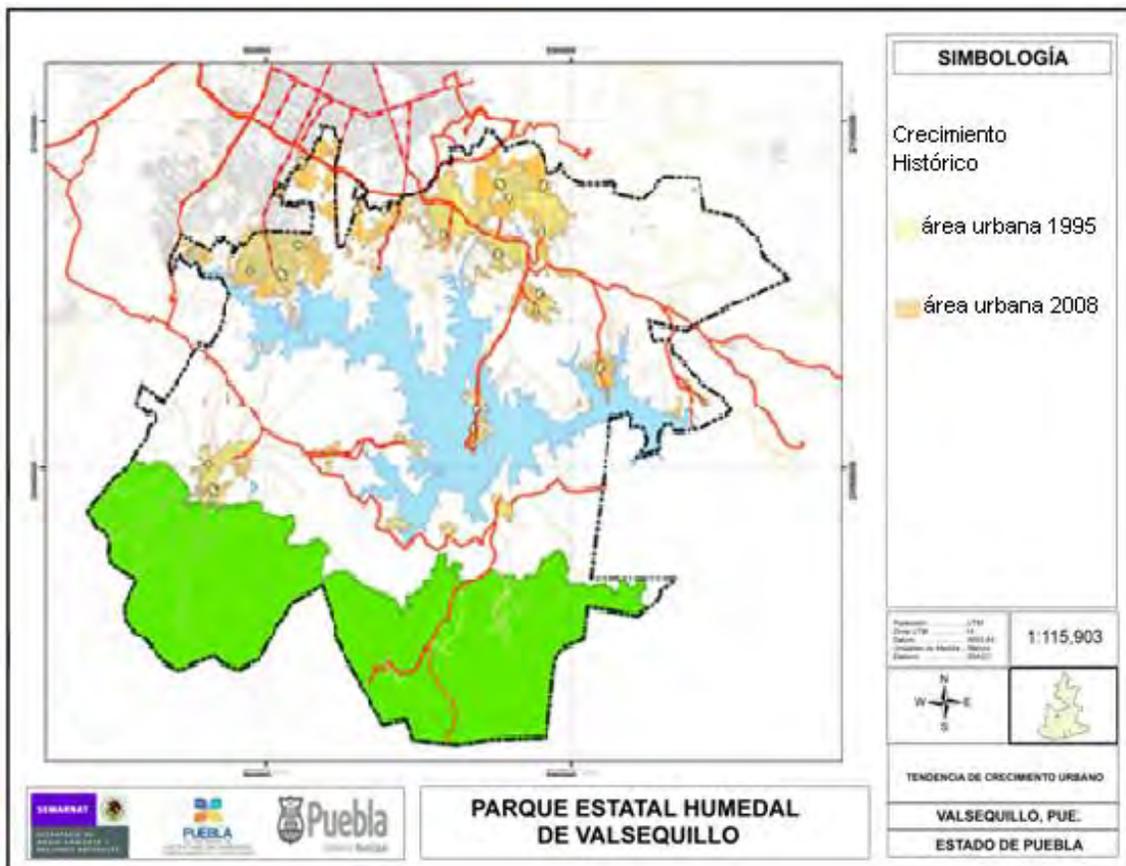
Los cambios de uso de suelo, el proceso continuo de degradación ecológica del área y la falta de efectividad en las acciones de conservación han conllevado a una agudización de la pérdida de biodiversidad y al agotamiento de recursos naturales lo cual contribuye a empeorar las condiciones ambientales que profundizan la relación pobreza y deterioro ecológico entre los habitantes la zona, lo cual retroalimenta un círculo negativo que conlleva entre otros aspectos a la extracción y uso de flora y fauna silvestre en la región sin una planeación efectiva y permisos aplicables, es por ello que esta problemática debe ser abatida con el fin no sólo de preservar el valor ecosistémico de la zona, y su riqueza en términos de biodiversidad, sino también para romper con un esquema extractivo no controlado en la región, dicha problemática es entonces un punto neurálgico a considerar dentro del plan de manejo contemplado por norma en la potencial declaratoria del área natural protegida objeto del presente estudio.

#### **VIII.6.2. Tendencias de crecimiento**

Las tendencias generales de crecimiento urbano en el Municipio hasta el 2000 (Fig. 27)

han sido principalmente hacia las zonas norte y sur. En la zona sur el crecimiento se ha dado sobre suelo perteneciente a antiguas localidades aisladas en terrenos agrícolas con régimen de tenencia ejidal, generalmente en asentamientos irregulares, con trazas urbanas distintas conforme lo permiten las pendientes topográficas de la zona y desintegradas unas con otras lo que significa un motivo de especial atención para la administración Municipal, dado el difícil y tardado proceso de regularización que conlleva, así como las diferentes obras de infraestructura que requiere aunado a una lotificación compleja y sin planeación, lo cual dificulta la integración de estas áreas a la estructura urbana existente.

Figura 27. Tendencias de crecimiento urbano



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

Entre los efectos directos de lo antes descrito se encuentra la reducción de especies vegetales con capacidad óptima de captación de agua, además de que los asentamientos, típicamente irregulares y no controlados, agudizan los problemas de conectividad para la flora y fauna, ello conlleva al deterioro de las condiciones medio ambientales, por lo que la generación de

esquemas de protección como el presente pudieren representar una medida compensatoria al detrimento ecológico en la región.

### **VIII.6.3. Dispersión Urbana**

Los datos de dispersión urbana para la zona son escasos, sin embargo se sabe que para el año 2000 en el Municipio donde se encuentra inserta el área de estudio, la superficie estimada con baja densidad poblacional era de 3,843.12 hectáreas, representando el 18.34% del total de la mancha urbana; para el 2006 esta superficie disminuyó a 1,913.14 hectáreas lo que representa el 8.55% del total de la mancha urbana. Lo anterior da una idea de que si bien las áreas de baja densidad urbana conforman un porcentaje importante de la superficie de urbanizada del Municipio, en los últimos años éste ha sufrido un proceso importante de densificación en términos de construcción, ello sin duda alguna conlleva a la necesidad de salvaguardar áreas que funjan como refugios para la biodiversidad que está siendo desplazada, y que al mismo tiempo conserven la funcionalidad ecosistémica original del área, tal es el caso del presente estudio, por lo que la potencial declaratoria del área natural protegida en cuestión es un elemento fundamental para lograr el resguardo de gran cantidad de especies, con un elevado porcentaje de endemismos, pero también para preservar procesos ecológicos únicos asociados al Humedal de Valsequillo.

### **VIII.6.4. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es un concepto que tiene una connotación netamente social y es desde el punto de vista teórico un aporte de las ciencias sociales para explicar los desastres. Andrew Maskrey (1993) define la vulnerabilidad como “una relación compleja entre población, medio ambiente, relaciones, formas y medios de producción”.

En el Municipio de Puebla, la ocurrencia de fenómenos de origen natural como antrópico ha puesto al descubierto la falta de planeación y ordenamiento territorial; día con día incrementa un importante número de asentamientos humanos en zonas de riesgo o con algún factor de vulnerabilidad a su alrededor, lo que ha provocado pérdidas humanas y materiales considerables.

En particular la vulnerabilidad del área de estudio, puede clasificarse como de carácter físico (Vulnerabilidad Física) y de carácter social (Vulnerabilidad Social), siendo la primera más factible de cuantificar en términos técnicos y funcionales, por ejemplo, en pérdidas potenciales

referidas a los daños o a la interrupción de los servicios, extracción de recursos naturales, así como la falta de planeación en el crecimiento urbano que se ha venido dando en el sitio; a diferencia de la segunda que prácticamente sólo puede valorarse cualitativamente y en forma relativa, debido a que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, ideológicos, etc.

Ya que la vulnerabilidad se encuentra asociada a la acumulación histórica de problemas persistentes de tipo ecológico; modificación del medio ambiente, alta densidad de población, usos inapropiados de terrenos agrícolas, entre otros, es necesaria una reconstrucción del binomio socio ambiental para revertir esta condición, la reconstrucción de ello debe fundamentarse, antes que nada, en la creación de condiciones de vida que no reproduzcan los mismos entornos que permitieron que la vulnerabilidad surgiera.

Es así que dada la complejidad histórica del área de estudio, su relación con los recursos naturales y el elevado crecimiento que experimenta la zona, se torna pertinente la creación de áreas naturales protegidas, como la que es objeto de este estudio, con el fin de intervenir en el funcionamiento típico en términos socio ambientales de la región, ello con miras a romper el ciclo de acumulación histórica de los problemas que han llevado a generar condiciones de vulnerabilidad en el área.

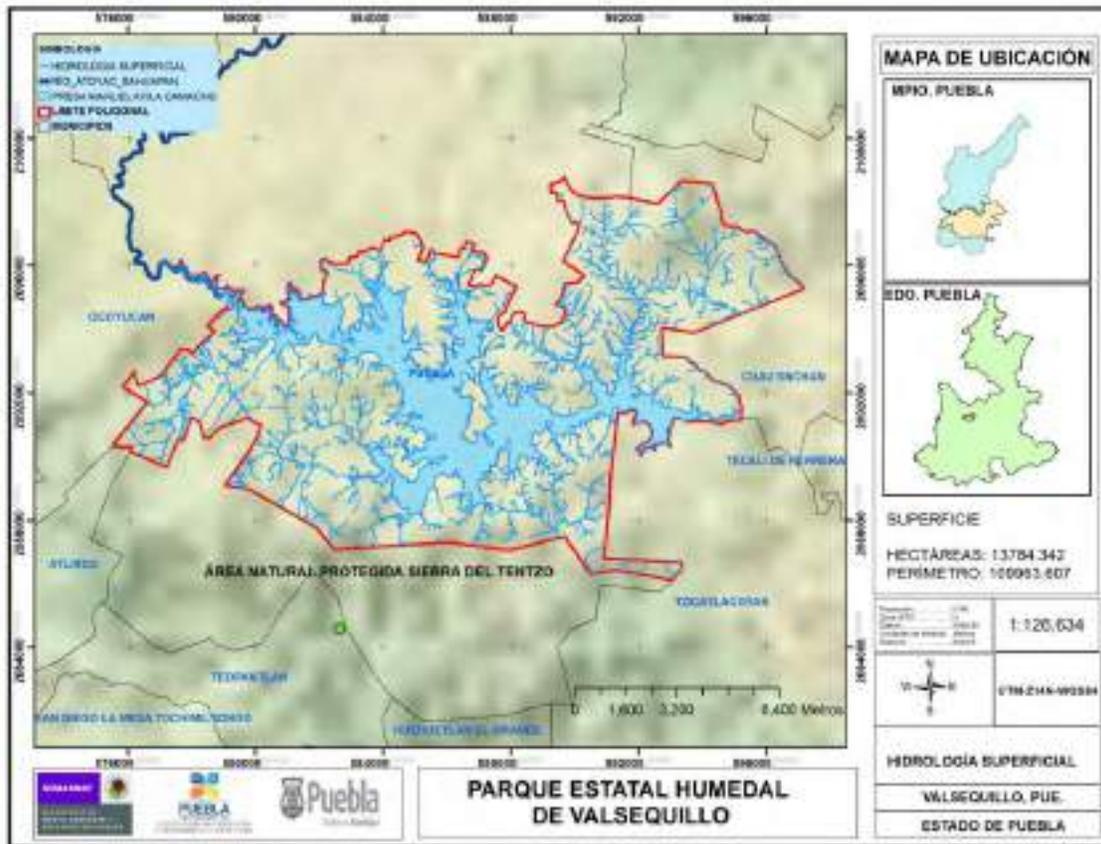
#### **VIII.6.5. Zonas inundables**

El área de estudio tiene en general una conformación concava cuyo centro gravitacional lo ocupa el embalse de la Presa Manuel Ávila Camacho, alrededor de ella la pendiente llega a ser una cuenca semiendorreica; la preservación de este sitio evitaría que las localidades corran peligro de inundación y que cuenten con zonas inundables.

Solamente se presentan algunos encharcamientos en la zona urbana de San Francisco Totimehuacán, los cuales son ocasionados por problemas del diseño en las carpetas asfálticas y en los sistemas de drenaje, siendo su duración de muy corto tiempo.

La zona, por su baja precipitación y por su sistema de pendientes hace que no se registren inundaciones de severidad relevante, por lo que no se definirán sitios con ese peligro en la zona que se estudia (Fig. 28).

Figura 28. Escurremientos en la zona de estudio.



FUENTE: Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo.

### VIII.6.6. Calidad de Agua

El acuífero del valle de Puebla es el más contaminado en la región IV administrativa de la Cuenca del Balsas (CIEMAD 2011). Los principales afluentes de la presa, Ríos Atoyac y Alseseca, pasan por parques industriales y empresas dedicadas principalmente a los giros textil, químico, construcción, electromecánica automotriz y petroquímica. A pesar de que actualmente hay tres plantas de tratamiento en el Río Atoyac en Puebla y una planta de tratamiento en el Río Alseseca, las aguas de estos ríos se convierten en los principales aportadores de contaminantes a las aguas del área de estudio. Por ejemplo, el Río Atoyac descarga con un caudal medio anual de 1.7 metros cúbicos/segundos de aguas residuales, mientras que el Río Alseseca descarga un caudal medio anual de 0.7 metros cúbicos/segundos de descargas de alcantarillado sanitario (Saldaña et. al. 2008). La siguiente tabla (13) muestra medidas de algunos parámetros de la calidad del agua en los ríos Atoyac, Alseseca y en el Humedal de Valsequillo.

La calidad del agua es un factor relevante para el área de estudio dado que ésta modula el comportamiento del clima y microhábitats en la zona, por lo que el entendimiento de los parámetros de contaminación podrá llevar a generar medidas adecuadas de mitigación, ello en aras de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región y de elevar el valor de importancia de la potencial área natural protegida estatal para la vida silvestre y los habitantes del municipio en general.

**Tabla 13. Límites Máximos Permisibles para uso en riego agrícola determinados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales**

<i>Parámetro</i>	<i>Límites máximos permisibles Promedio diario</i>
Temperatura	N.A.
Grasas y Aceites	25,0 mg/L
Sólidos Sedimentables	2 mL/L
Sólidos Suspendidos Totales	200 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	200 mg/L
Nitrógeno Total	60 mg/L
Arsénico	0,4 mg/L
Cadmio	0,4 mg/L
Cianuros	3 mg/L
Cobre	6,0 mg/L
Cromo Total	1,5 mg/L
Níquel	4 mg/L
Plomo	1 mg/L
Zinc	20 mg/L
Coliformes Fecales	2000 NMP/100 mL

Fuente: CIIEMAD 2011

A continuación se presentan (Tabla 14) algunos parámetros de contaminantes detectados dentro del Humedal de Valsequillo (con base en los límites máximos permisibles para uso en riego agrícola determinados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales), la información presentada, más el desarrollo de las líneas de estudio planteadas en el presente trabajo, generarán los datos pertinentes que den lugar a un correcto manejo de la zona propuesta como área natural protegida, y con ello podrá elevarse el valor de conservación del sitio.

**Tabla 14. Parámetros de contaminantes en el Humedal de Valsequillo**

<i>Parámetro</i>	<i>Límites máximos permisibles Promedio diario</i>	<i>Número Total de muestras analizadas</i>	<i>Número de muestras que SI cumplen la Norma</i>	<i>Número de muestras que No cumplen La Norma</i>
Temperatura	N.A.	11	11	0
Grasas y Aceites	25,0 mg/L	11	3	8
Sólidos Sedimentables	2 mL/L	11	4	7
Sólidos Suspendidos Totales	200 mg/L	11	4	7
Demanda Bioquímica de Oxígeno	200 mg/L	11	9	2
Nitrógeno Total	60 mg/L	11	10	1
Arsénico	0,4 mg/L	11	11	0
Cadmio	0,4 mg/L	11	11	0
Cianuros	3 mg/L	11	11	0
Cobre	6,0 mg/L	11	11	0
Cromo Total	1,5 mg/L	11	11	0
Níquel	4 mg/L	11	11	0
Plomo	1 mg/L	11	11	0
Zinc	20 mg/L	11	11	0
Coliformes Fecales	2000 NMP/100 mL	11	3	8

Fuente: CIEMAD 2011

Un elemento digno de mención en relación a la calidad del agua del área de estudio son los lírios acuáticos, aunque éstos tienen algunas desventajas – son introducidos, crecen rápidamente, y cuando se mueren, disminuyen el oxígeno disuelto en el agua – también presentan diversas ventajas. Varias investigaciones demuestran que la vegetación acuática del humedal, especialmente los lirios, mejoran significativamente la calidad de agua (CIEMAD 2011). El lirio acuático funciona como biofiltro, y provee un servicio ecológico inmenso. El estudio realizado por la CIEMAD demuestra que los afluentes al humedal tienen altos niveles de grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, y coliformes fecales, entre otros. Sin embargo, en las aguas de la presa predominan altos niveles de grasas y aceites, lo que evidencia el valor en términos de conservación de los lirios para la remediación ambiental en el sitio. Por esto resulta importante continuar con investigaciones como la antes mencionada y correlacionarlas con las líneas de investigación propuestas en apartados anteriores dentro de este mismo estudio, lo que podrá elevar la calidad medio ambiental del área, incrementando el valor de importancia del sitio para la conservación.

#### **VIII.6.7. Problemática de la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales en la región de Valsequillo.**

Como ya se mencionó, los cambios de uso de suelo, el proceso continuo de degradación ecológica del área y la falta de efectividad en las acciones de conservación han conllevado a una agudización de la pérdida de biodiversidad y al agotamiento de recursos naturales; lo cual contribuye a empeorar las condiciones ambientales que afectan directa e indirectamente la escasez de agua, además de profundizar la relación pobreza-deterioro ecológico entre los habitantes y disminuir el potencial ecoturístico del sitio, dificultándose así la conservación del área de estudio per se, lo que resulta en la necesidad de crear esquemas de protección como aquél que es objeto del presente trabajo.

La pérdida de áreas forestales; la creciente desaparición de masa arbórea y arbustiva en los lomeríos y en la sierra, el agudizado ritmo de erosión del suelo, la disminución en la capacidad de recarga del acuífero subterráneo, la desaparición de cadenas tróficas y su consecuente alteración de los ecosistemas, entre otros, dan lugar a una rápida disminución de la biodiversidad nativa, por lo que especies invasoras están empezando a ocupar sus espacios, tendiendo a eliminar las posibilidades de restauración de los ecosistemas.

Afortunadamente la protección de la parte de la Sierra del Tentzo que da al embalse inserto en el área propuesta podría cumplir una doble función en la zona, pues mientras permite conservar sitios susceptibles a la recarga del acuífero, por otro lado, por medio de la declaratoria del área natural protegida en comento, así como su respectivo programa de manejo permitiría la sobrevivencia de la todavía rica biodiversidad endémica que ahora se encuentra atrapada en espacios reducidos y aislados, por lo que de seguir en esta condición estaría condenada a su desaparición.

Sólo a mediano y largo plazo, la adopción de un efectivo programa de conservación de los actuales espacios naturales puede lograr mejorar el desempeño de los factores ambientales en el valle de Puebla lo cual permitiría, entre otras cosas, mejorar la función de recarga del acuífero en el área de estudio y generar expectativas reales de un verdadero proceso de desarrollo sustentable urbano para la zona metropolitana de la Ciudad de Puebla. Además y tomando en cuenta que la Ley de Aguas Nacionales establece al uso para la conservación ecológica como parte

de los demás usos otorgados al agua, es que el resguardo del sitio RAMSAR Humedal de Valsequillo, mediante su declaratoria como área natural protegida estatal se torna fundamental en aras de un estímulo importante de conservación en la región.

#### **VIII.7. Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.**

Dentro de la poligonal propuesta para el Parque Estatal Humedal de Valsequillo se registran 6 Juntas Auxiliares: a) San Francisco Totimehuacán con 10 localidades; b) San Pedro Zacachimalpa con 9 localidades; c) San Andrés Azumiatla con 7 localidades; d) San Baltazar Tetela con 3 localidades y Santo Tomás Chiautla y Santa María Guadalupe Tecola, ambas con 2 localidades cada una. El censo del INEGI del 2010, reporta un total de 22,370 habitantes dentro de estas localidades y juntas auxiliares.

### **XI. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA**

#### **XI.1. Zonificación y subzonificación**

Para determinar la zonificación del área (Fig. 29 y Fig. 30) y las zonas que deben estar sujetas a protección especial bajo la categoría de Zonas Núcleo, se aplicó el siguiente procedimiento: Como base se utilizó la zonificación que se realizó en el Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable de Valsequillo y su Área de influencia (PEDSVAI), así como los datos recabados para la propuesta del Humedal de Valsequillo como Sitio RAMSAR y visitas de campo al sitio.

**Zona Núcleo:** Son aquellas áreas con superficies de terreno mejor conservadas, con ecosistemas, o fenómenos naturales, o especies de flora y fauna que requieren de protección especial, y por lo que serán destinadas a la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Separándose en las siguientes subzonas.

- **Subzona de protección:** Aquellas superficies dentro de un área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

En las subzonas de protección sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat.

- **Subzona de uso restringido:** Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

**Zona de Amortiguamiento:** Aquellas áreas destinadas a proteger a la zona núcleo del impacto de las zonas localizadas al exterior de la poligonal propuesta, teniendo como principal función el desarrollo de actividades orientadas al desarrollo sustentable de la región, además de promover la conservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Estando conformadas por las siguientes subzonas:

- **Subzona de aprovechamiento sustentable de los agroecosistemas:** Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales. En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.

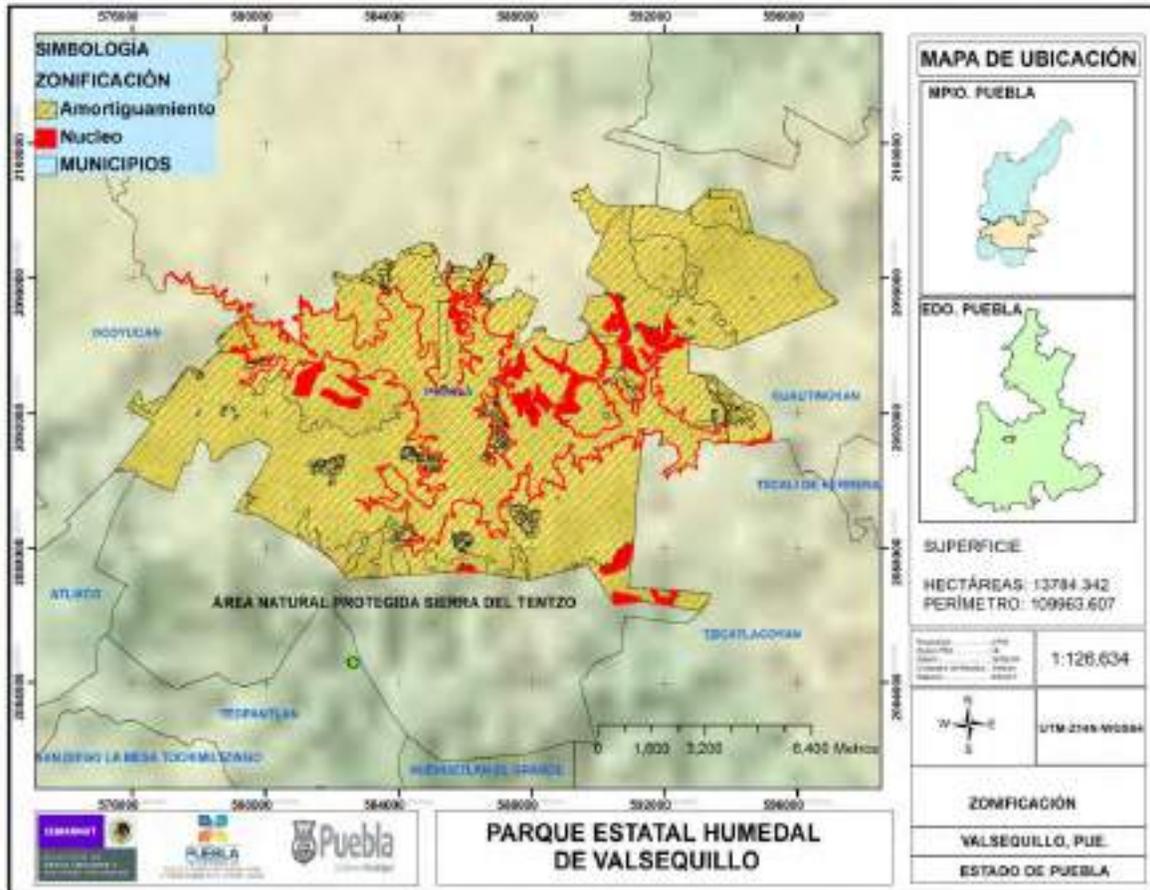
La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

- **Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:** Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento

sustentable. En dichas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental. Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; en el caso del Humedal de Valsequillo se consideran aquí los cuerpos de agua y algunas zonas agrícolas.

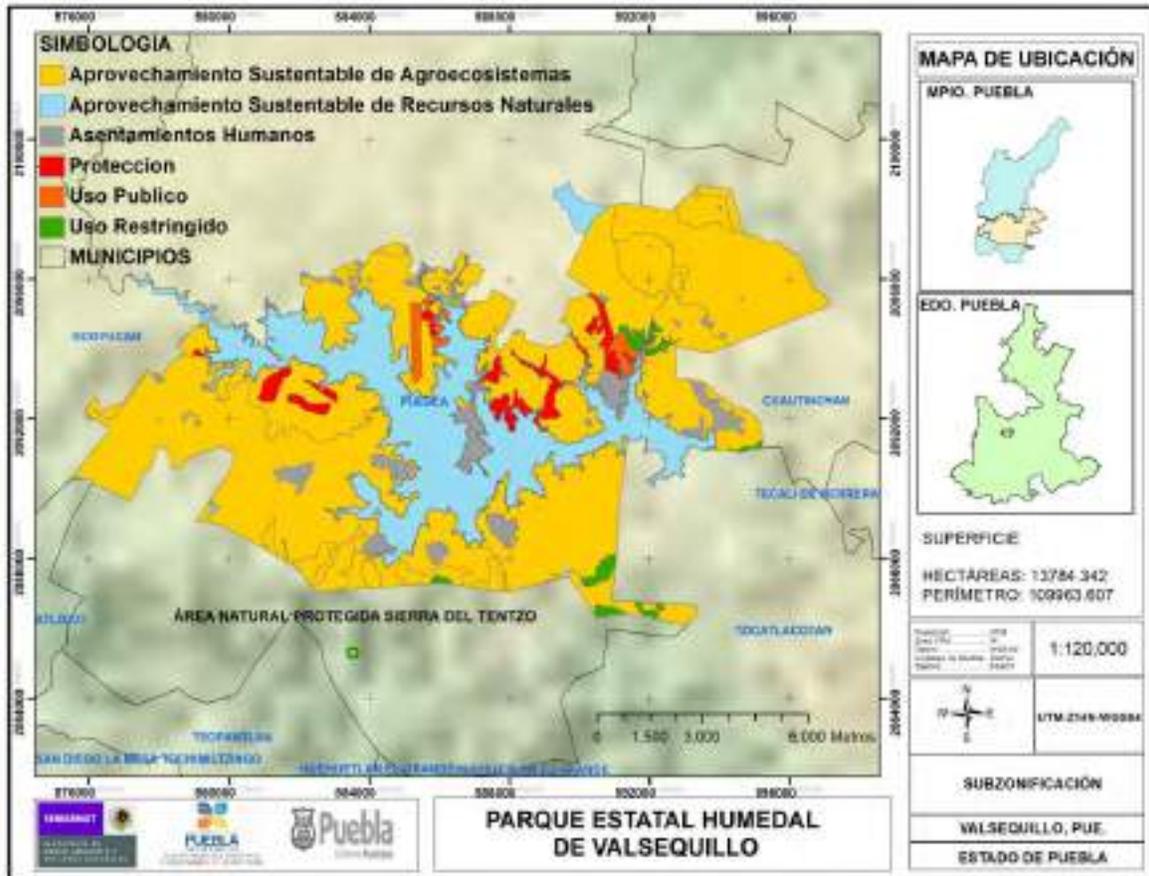
- **Subzona de uso público:** Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida. En el área sólo se están considerando las zonas de los parques existentes que son dos.
- **Subzona de asentamientos humanos:** En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida.

Figura 29. Zonificación del área propuesta “Parque Estatal Humedal de Valsequillo”



Fuente: Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial-SEMARNAT, Delegación Puebla.

Figura 30. Subzonificación del área propuesta “Parque Estatal Humedal de Valsequillo”



Fuente: Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial-SEMARNAT, Delegación Puebla.

## XI.2. Parque Estatal

Se propone la Categoría de Parque Estatal “Humedal de Valsequillo” a la zona de estudio debido a que a pesar de las alteraciones que ha sufrido, sigue manteniendo una gran riqueza de flora y fauna silvestres, presenta parajes con una belleza paisajística únicos, tiene un gran valor histórico, científico y educativo, es representativo de varias regiones ecológicas y biogeográficas y tiene una gran aptitud para el desarrollo agrosustentable y eco turístico, además de presentar servicios ambientales únicos en la región.

Dentro del Parque Estatal, sólo se permitirá llevar a cabo las actividades que se relacionen con la protección y uso sustentable de los recursos naturales, así como aquéllas que promuevan el

incremento de la flora y fauna silvestre y ayuden a preservar los ecosistemas; además de las que incentiven la divulgación, investigación, recreación, turismo sustentable y la educación ambiental.

Los criterios de manejo recomendados para el Parque Estatal “Humedal de Valsequillo” son los siguientes:

Uso agrícola:

Se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado y que tienen potencial para las mismas, excluyendo con ello todas aquellas actividades agrícolas que se desarrollan en laderas con pendientes pronunciadas. El resto de las actividades agrícolas se realizarán en el acuerdo de tomar las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y el agua, adoptando criterios de manejo sustentable a fin de mejorar la calidad de vida de las comunidades, de acuerdo con los siguientes criterios de manejo:

Se deberá promover un programa de manejo integral generando unidades de producción agrícola sustentables. A través de las cuales se evite la expansión de la frontera agrícola, así como las técnicas agrícolas cuyo surcado, barbechado y terraceo sean en sentido contrario a la pendiente, y se desaliente la agricultura en pendientes pronunciadas o en las cimas de las montañas. Adicionalmente se deberá promover el establecimiento de cercas vivas con especies nativas, desarrollar y aplicar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en franjas, abonos verdes y cultivos de cobertura. Promover cultivos alternativos.

Uso forestal:

Se propone esta actividad para las zonas, que históricamente han sido utilizadas para la extracción de leña, plantas medicinales y otros bienes que provee el ecosistema, la cual debe ser regulada para evitar aprovechamientos clandestinos y con ello la actual degradación del mismo. Adicionalmente se debe suprimir la ganadería extensiva en áreas boscosas.

Para el caso de las regiones que poseen bosque de encino, se propone la conservación y protección integral de la flora y la fauna que los conforman, debido a que son áreas con alta fragilidad ecológica susceptibles a las perturbaciones.

En estas áreas debe ser prioritario el establecimiento de programas para el pago de servicios ambientales para la conservación de los servicios ambientales y protección de la cubierta vegetal, disminuir la pérdida de suelos por erosión, protegiendo la diversidad biológica, la investigación y el desarrollo de actividades de turismo alternativo.

Las unidades que contienen otro tipo de ecosistema como selva baja caducifolia, matorral o pastizal, deberán también incluirse en la conservación o buscar usos alternativos. Dentro de los usos alternativos se propone:

### Uso ecológico:

Definido por la conservación y mantenimiento de los bienes y servicios ambientales:

- Turismo de Naturaleza y Turismo Rural, determinado por actividades turísticas con enfoque ecológico, desarrolladas por las comunidades de la región de estudio.
- Educación ambiental, elemento de vital importancia para la concientización de las comunidades y los recursos naturales que poseen.
- Conservación de flora nativa a través de viveros y bancos de germoplasma.
- Estudios enfocados a la generación de información para el conocimiento del estado de conservación de los recursos naturales presentes en el área y su manejo adecuado.
- Monitoreos constantes para llevar un registro de avances en la recuperación del ecosistema.
- Recreación.

Dentro de los criterios de manejo para estas áreas se encuentran los siguientes:

Uso para asentamiento humano: propuesto para las zonas donde actualmente se encuentran los asentamientos en los cuales se propone establecer programas de desarrollo urbano a fin de disminuir los impactos ambientales en el Parque.

### **XI.3. Administración**

La administración y manejo del área natural protegida, se llevará a cabo a través de un Director, designado directamente por el Titular de la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial del Estado; el cuál deberá contar con las capacidades para desarrollar trabajo en campo relacionado con la conservación y manejo de los recursos naturales, capacidad de organización de grupos de trabajo, conocimiento de la legislación ambiental, entre otros.

El Director deberá contar con una estructura orgánica que permita el alcance de los objetivos y metas de creación del área.

La Secretaría podrá suscribir convenios de colaboración, coordinación y concertación con el sector público, social o privado para la administración o manejo del área natural protegida, de conformidad a lo preceptuado en la legislación aplicable.

### **XI.4. Operación**

El área natural protegida operará con base a un Programa Operativo Anual, el cual se desarrollará en función del Programa de Manejo aprobado. El Programa Operativo Anual será desarrollado por el Director del área y su equipo de trabajo. Las principales líneas de trabajo del Programa Operativo deberán involucrar por lo menos los siguientes temas:

- a) Protección. Encaminado a detener y/o evitar las acciones o procesos que provocan el deterioro de los ecosistemas y la biodiversidad en cuestión.
- b) Manejo. A través de programas y proyectos específicos que garanticen el bienestar de los habitantes de la región protegiendo al mismo tiempo los ecosistemas naturales.
- c) Restauración. Acciones encamiandas a la recuperación de los ecosistemas degradados.
- d) Conocimiento de la biodiversidad. Generación de información relevante para solucionar de la mejor manera la problemática ambiental y socioeconómica del área natural protegida.
- e) Cultura. Diseño de programas de sensibilización y concientización sobre la valoración de los servicios ambientales que provee el área natural protegida involucrando a la sociedad en su conjunto, respetando los usos y costumbres locales.

f) Gestión. Creación de sinergias, legislativas, operativas, de planeación y participación social para garantizar la conservación de los ecosistemas del área natural protegida.

#### **XI.5. Financiamiento**

Debido a las características biológicas, ecológicas y sociales del área natural protegida es necesario crear un mecanismo de financiamiento integral para ésta.

Será de vital importancia establecer una estrategia de recaudación de fondos de tal forma que el área natural cuente con los recursos económicos disponibles a lo largo de todo el año y puedan cumplirse los objetivos de uso, manejo y protección para los cuales fue creada.

ANEXO I

Flora y Fauna del “Humedal de Valsequillo”

A continuación se enlista las especies de flora y fauna reportadas a la fecha dentro del Humedal de Valsequillo y su zona de influencia:

**Flora Terrestre**

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Gymnospermae</b>		
<b>Pinales</b>		
Cupressaceae		
<i>Cupressus lindleyi</i> Klotzsch	no	no-a
<i>Juniperus deppeana</i>	no	no-a
<i>Juniperus flaccida</i>	no	no-a
Pinaceae		
<i>Pinus cembroides</i>	no	no-a
<i>Pinus patula</i>	si	no-a
Taxodiaceae		
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten*	no	no-a
<b>Angiospermae</b>		
<b>Apiales</b>		
Umbelliferae (Apiaceae)		
<i>Eryngium carlinae</i> Delar. f.	no	no-a
<b>Arecales</b>		
Arecaceae		
<i>Brahea dulcis</i>	no	no-a
<i>Phoenix dactylifera</i>	no	no-a
<i>Washingtonia sp</i>	no	no-a
<b>Asparagales</b>		
Amaryllidaceae		
<i>Zephyranthes fosteri</i>	si	no-a

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

Orchidaceae		
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	no	no-a
<b>Asterales</b>		
Compositae (asteraceae)		
<i>Bahia absinthifolia</i> Benth.	no	no-a
<i>Conyza bonariensis</i>	no	no-a
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	no	no-a
<i>Helenium mexicanum</i>	no	no-a
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	si	no-a
<b>Caryophyllales</b>		
Amaranthaceae		
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	no	no-a
Portulacaceae		
<i>Portulaca oleracea</i>	no	no-a
Gramineae (poaceae)		
<i>Rhynchelytrum repens</i> (willd.) C.E. Hubb	no	no-a
<b>Fabales</b>		
Leguminosae (fabaceae)	no	no-a
<i>Acacia baileyana</i>	no	no-a
<i>Acacia cymbispina</i>	-	no-a
<i>Acacia cochliacantha</i>	-	no-a
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	no	no-a
<i>Acacia pennatula</i>	no	no-a
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	no	no-a
<i>Cologania broussonetii</i>	no	no-a
<i>Glycyrrhiza</i> sp	no	no-a
<i>Leucaena leucocephala</i>	no	no-a
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	-	no-a
<i>Lysiloma divaricata</i>	-	no-a
<b>Fagales</b>		
Casuarinaceae		
<i>Casuarina</i> sp.	no	no-a

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

Fagaceae		
<i>Quercus castanea</i>	no	no-a
<i>Quercus conspersa</i>	no	no-a
<i>Quercus crassifolia*</i>	no	no-a
<i>Quercus crassipes*</i>	si	no-a
<i>Quercus elliptica</i>	no	no-a
<i>Quercus frutex*</i>	si	no-a
<i>Quercus glaucoides</i>	si	no-a
<i>Quercus laurina*</i>	no	no-a
<i>Quercus magnoliifolia</i>	no	no-a
<i>Quercus obtusata*</i>	si	no-a
<i>Quercus rugosa*</i>	no	no-a
<b>Gentianales</b>		
Asclepiadaceae		
<i>Asclepias glaucescens</i>	no	no-a
<b>Lamiales</b>		
Bignoniaceae		
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	no	no-a
Lentibulariaceae		
<i>Pinguicula moranensis</i>	no	no-a
Oleaceae		
<i>Fraxinus uhdei</i>	no	no-a
<i>Ligustrum lucidum</i>	no	no-a
<b>Liliales</b>		
Liliaceae		
<i>Nothoscordum bivalve</i>	no	no-a
<i>Yucca carnerosana</i>	no	no-a
<b>Malpighiales</b>		
Salicaceae		
<i>Populus alba*</i>	no	no-a
<i>Populus tremuloides*</i>	no	no-a
<i>Salix babylonica*</i>	no	no-a
<b>Malvales</b>		

## Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo

Malvaceae		
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	no	no-a
<i>Ceiba aesculifolia</i>	no	no-a
Muntingiaceae		
<i>Muntingia calabura</i>	no	no-a
<b>Myrtales</b>		
Myrtaceae		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> *	no	no-a
<i>Eucalyptus globulus</i>	no	no-a
<i>Psidium guajava</i>	no	no-a
Onagraceae		
<i>Gaura parviflora</i>	no	no-a
<b>Poales</b>		
Poaceae		
<i>Arundo donax</i>	no	no-a
<i>Bambusa múltiplex</i>	no	no-a
<b>Proteales</b>		
Proteaceae		
<i>Grevillea robusta</i>	no	no-a
<b>Rosales</b>		
Rosaceae		
<i>Crataegus pubescens</i> *	no	no-a
<i>Prunus virginiana</i> *	no	no-a
<b>Sapindales</b>		
Anacardiaceae		
<i>Schinus molle</i>	no	no-a
Burseraceae		
<i>Bursera bipinnata</i>	no	no-a
<i>Bursera morelensis</i>	si	no-a
<i>Bursera simaruba</i>	no	no-a
Sapindaceae		

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

---

<i>Dodonaea viscosa</i>	no	no-a
<b>Solanales</b>		
Convolvulaceae		
<i>Ipomoea cholulensis</i>	no	no-a
<i>Ipomoea murucoides</i> roemes	no	no-a
Polemoniaceae		
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Braccd.	no	no-a
Solanaceae		
<i>Datura sp</i>	no	no-a
<b>Urticales</b>		
Moraceae		
<i>Ficus benjamina</i>	no	no-a
<i>Ficus microcarpa</i>	no	no-a

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Nota: Los registros con asterisco (\*) que aparecen en el anexo son de áreas directamente adyacentes al sitio (Parque Laguna Chapulco y La Calera) y al tener ecosistemas similares y conectados a los ecosistemas de la zona de estudio no restringen la distribución de las especies en el área.

Fuentes:

Álvarez, Ángel Claro. (2009). Identificación de Especies Herbáceas del Parque del Bicentenario. Puebla, PUE.: Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

Galicia Zamora, Arturo. (1992-1995). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

Huitzilcoatl A.C. (2010). Estudio Avifaunístico de los Parques Urbanos del Municipio de Puebla. Puebla, PUE.: Gobierno Municipal de Puebla Capital Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable Municipio de Puebla.

León Rosas, Víctor Luis. (2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

Municipio de Puebla, Departamento de Planeación de la Secretaría de Medio Ambiente y Servicios Públicos. (2011) Estudio de la flora de La Calera.

**Flora Acuática**

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Apiales</b>		
Apiaceae		
<i>Hydrocotyle</i> sp.	no	no-a
<i>Berula erecta</i>	no	no-a
<b>Asterales</b>		
Asteraceae		
<i>Aster subulatus</i>	no	no-a
<b>Capparales</b>		
Brassicaceae		
<i>Lepidium virginicum</i>	no	no-a
<b>Charales</b>		
Charophyceae		
<i>Chara</i> sp.	no	no-a
<b>Comilímetroselinales</b>		
Comilímetroselinaceae		
<i>Comilímetroselina diffusa</i>	no	no-a
Pontederiaceae		
<i>Eichornia crassipes</i>	no	no-a
<b>Lamiales</b>		
Lamiaceae		
<i>Salvia polystachya</i>	no	no-a
Verbenaceae		
<i>Verbena</i> sp.	no	no-a
<b>Poales</b>		
Cyperaceae		
<i>Scirpus americanus</i>	no	no-a

## Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Fuentes:

El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2010). *Memoria del Estudio Técnico Justificativo para la Declaratoria de Área Natural Protegida a la Sierra del Tentzo. Anexo 2*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Puebla.

ICMyL. (1995). *Inventario de Plantas acuáticas de la Presa Valsequillo*. México, D.F.: UNAM.

### Aves

Nombre científico	Nombre Común	Migratoria, Endémica, Acuática	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Categoría UICN	AICA Criterio global al que aplica (A1, A2, A3, A4)
<b>Podicipediformes</b>					
Podicipedidae					
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejudo	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	a	no-a	pm	A4 i
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	a	pr-e	pm	A4 i
<b>Gruiformes</b>					
Rallidae					
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	a	no-a	pm	A4 i
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Frente Roja	a	no-a	pm	A4 i
<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<b>Suliformes</b>					
Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejudo	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Oliváceo	a	no-a	pm	A4 i
<b>Ciconiiformes</b>					
Ardeidae					
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	m, a	a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Butorides virescens</i>	Butorides virescens	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Egretta thula</i>	Garceta Pie Dorado	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete Corona Clara	a	no-a	pm	A4 i
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete Corona Negra	a	no-a	pm	A4 i
<b>Pelecaniformes</b>					
Pelecanidae					
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
Threskiornithidae					
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Cara Blanca	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<b>Anseriformes</b>					
Anatidae					
<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Ala Verde	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Canela	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas discors</i>	Cerceta Ala Azul	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato Triguero	a, e	a	pm	A4 i
<i>Anas strepera</i>	Pato Friso	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Aythya valisineria</i>	Aythya valisineria	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Ala Blanca	a	no-a	pm	A4 i
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	a	no-a	pm	A4 i
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	a	no-a	pm	A4 i
<b>Accipitriformes</b>					
Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura		no-a	pm	A4 ii
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común		no-a	pm	
Accipitridae					
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	m	pr-e	pm	A4 iv
<i>Accipiter striatus*</i>	Gavilán Pecho Rufo		pr-e	pm	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	m	no-a	pm	A4 ii, A4 iv
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	m	pr-e	pm	A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Buteo magnirostris*</i>	Aguililla Caminera		no-a	pm	
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Ala Ancha	m	pr-e	pm	A4 ii, A4 iv
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	m	pr-e	pm	A4 iv
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastrero	m, a	no-a	pm	A4 ii, A4 iv
<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca		no-a	pm	
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Misisipi	m	pr-e	pm	A4 ii, A4 iv
<i>Leucopternis albicollis</i>	Aguililla Blanca		pr-e	pm	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra		pr-e	pm	
<b>Pandionidae</b>					
<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán Pescador	m, a	no-a	pm	A4 ii, A4 iv
<b>Falconiformes</b>					
<b>Falconidae</b>					
<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino		pr-e	pm	A4 ii
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	m	no-a	pm	A4 iv
<b>Galliformes</b>					
<b>Odontophoridae</b>					
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí		no-a	pm	
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma		pr-e	pm	
<b>Charadriiformes</b>					
<b>Recurvirostridae</b>					
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero Americano	a	no-a	pm	A4 i
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	a	no-a	pm	A4 i
<b>Scolopacidae</b>					
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Bairdi	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Calidris minutilla</i>	Playero Chichicuilote	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Común	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<b>Charadriidae</b>					

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	a	no-a	pm	A4 i
<b>Laridae</b>					
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	m, a	no-a	pm	A4 i, A4 iv
<b>Columbiformes</b>					
Columbidae					
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huiyota		no-a	pm	
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica		no-a	pm	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga		no-a	pm	
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita		no-a	pm	
<b>Strigiformes</b>					
Strigidae					
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	m	pr-e	pm	A4 iv
<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo		no-a	pm	
Tytonidae					
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario		no-a	pm	
<b>Caprimulgiformes</b>					
Caprimulgidae					
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor		no-a	pm	
<b>Cuculiformes</b>					
Cuculidae					
<i>Coccyzus americanus*</i>	Cuclillo Pico Amarillo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy		no-a	pm	
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical		no-a	pm	
<b>Apodiformes</b>					
Trochilidae					
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí Berilo		no-a	pm	
<i>Amazilia viridifrons</i>	Colibrí Frente Verde	e	a	pm	A3 PAS
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	se	no-a	pm	
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Yucateco	ce	no-a	pm	A3 GCS
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	m	no-a	pm	A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	m, se	no-a	pm	A4 iv
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	se	no-a	pm	
<i>Cynanthus sordidus</i>	Colibrí Oscuro	e	no-a	pm	A2 EBA008, A3 MAH
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico		no-a	pm	
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro Oreja Blanca		no-a	pm	A3 MAH
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	se	no-a	pm	A3 MAH
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	se	no-a	pm	
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Rufo	m	no-a	pm	A4 iv
<b>Trogoniformes</b>					
Trogonidae					
<i>Trogon elegans*</i>	Trogón Elegante		no-a	pm	
<b>Coraciiformes</b>					
Momotidae					
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Café	ce	no-a	pm	A3 PAS
Cerylidae					
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	a	no-a	pm	
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	a	no-a	pm	
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	m, a	no-a	pm	A4 iv
<b>Piciformes</b>					
Picidae					
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera		no-a	pm	
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	e	no-a	pm	A3 PAS
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero		no-a	pm	
<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero Pecho Gris	e	no-a	pm	A2 EBA008, A3 MAH
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto		no-a	pm	
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano		no-a	pm	
<i>Sphyrapicus varius*</i>	Chupasavia Maculado	m	no-a	pm	A4 iv
<b>Passeriformes</b>					
Tyrannidae					
<i>Attila spadiceus</i>	Atila		no-a	pm	
<i>Camptostoma imberbe*</i>	Mosquero Lampiño		no-a	pm	

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Contopus pertinax*</i>	Pibí Tengofrío		no-a	pm	A3 MAH
<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí Occidental		no-a	pm	
<i>Contopus virens*</i>	Pibí Oriental	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia Vientre Amarillo		no-a	pm	
<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero Californiano	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero Pecho Leonado		no-a	pm	A3 MAH
<i>Empidonax occidentalis*</i>	Mosquero Barranqueño		no-a	pm	
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste		no-a	pm	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Tirano		no-a	pm	
<i>Myiopagis viridicata*</i>	Elenia Verdosa		no-a	pm	
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero Cabezón Degollado		no-a	pm	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo		no-a	pm	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal		no-a	pm	
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	a	no-a	pm	
<i>Sayornis phoebe*</i>	Papamoscas Fíbí	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	se	no-a	pm	
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical		no-a	pm	
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Gritón	se	no-a	pm	
<i>Xenotriccus mexicanus*</i>	Mosquero del Balsas	e	pr-e	nt	A1, A2 EBA008, A3 MAH
Vireonidae					
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo		no-a	pm	
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojo	m	no-a	pm	A4 iv
Corvidae					
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara		no-a	pm	
<i>Aphelocoma ultramarina*</i>	Chara Pecho Gris		no-a	pm	A3 MAH
Paridae					
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero Embridado		no-a	pm	A3 MAH

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

Hirundinidae					
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta		no-a	pm	A4 ii
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera		no-a	pm	
<i>Riparia riparia*</i>	Golondrina Ribereña	m, a	no-a	pm	A4 ii, A4 iv
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Ala Aserrada	m, a	no-a	pm	A4 iv
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	m, a	no-a	pm	A4 iv
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar		no-a	pm	
Aegithalidae					
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo		no-a	pm	
Troglodytidae					
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	e	no-a	pm	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto		no-a	pm	
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	e	no-a	pm	A3 MAH
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín Barranqueño		no-a	pm	
<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín Pantanero	m, a	no-a	pm	A4 iv
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín Saltarroca		no-a	pm	
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín Cola Oscura		no-a	pm	
<i>Thryothorus felix</i>	Chivirín Feliz	e	no-a	pm	A3 PAS
<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chivirín Moteado		no-a	pm	
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín Saltapared		no-a	pm	
Laniidae					
<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón Verdugo		no-a	pm	
Regulidae					
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de Rojo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Regulus satrapa*</i>	Reyezuelo de Oro		no-a	pm	
Sylviidae					
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris		no-a	pm	
Turdidae					
<i>Catharus aurantiirostris*</i>	Zorzal Pico Naranja		no-a	pm	
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Rufa	m	no-a	pm	A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Myadestes occidentalis*</i>	Clarín Jilguero		pr-e	pm	A3 MAH
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera		no-a	pm	
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Rufo	e	no-a	pm	
Mimidae					
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	e	no-a	pm	
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño		no-a	pm	
<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de Chías	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo		no-a	pm	
<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuitlacoche Manchado	e	no-a	pm	A3 MAH
Sturnidae					
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto		no-a	pm	
Bombycillidae					
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis Chinito	m	no-a	pm	A4 iv
Ptilonotidae					
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinerio Gris	ce	no-a	pm	A3 MAH
Parulidae					
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Rufa	ce	no-a	pm	
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	m, se	no-a	pm	A3 MAH, A4 iv
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe Coronado	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Dendroica fusca</i>	Chipe Garganta Naranja	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrogris	m, se	no-a	pm	A4 iv
<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Dendroica petechia*</i>	Chipe Amarillo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe Negroamarillo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	a	no-a	pm	
<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de Montaña		no-a	pm	
<i>Myioborus pictus*</i>	Chipe Ala Blanca		no-a	pm	A3 MAH
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	m	a	pm	A4 iv
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Corona Naranja	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe de Coronilla	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Parula Ceja Blanca		no-a	pm	A3 MAH
<i>Oreothlypis virginiae*</i>	Chipe de Virginia	m	no-a	pm	A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Parkesia noveboracensis*</i>	Chipe Charquero	m, a	no-a	pm	A4 iv
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe Corona Negra	m	no-a	pm	A4 iv
Emberezidae					
<i>Aimophila rufescens*</i>	Zacatonero Rojizo		no-a	pm	
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Rufa		no-a	pm	
<i>Calcarius ornatus</i>	Escribano Collar Castaño	m	no-a	nt	A1, A4 iv
<i>Chondestes gramílimetrosacus</i>	Gorrión Arlequín	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojo de Lumbre	ce	no-a	pm	
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	m, a	no-a	pm	A4 iv
<i>Melospiza melodia*</i>	Gorrión Cantor		no-a	pm	
<i>Melospiza fusca</i>	Toquí Pardo		no-a	pm	
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero		no-a	pm	
<i>Peucaea botteri</i>	Zacatonero de Botteri		no-a	pm	
<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero Pecho Negro	e	no-a	pm	A2 EBA008
<i>Peucaea mystacalis</i>	Zacatonero Embridado	e	no-a	pm	A2 EBA008, A3 MAH
<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero Corona Rayada		no-a	pm	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Toquí Pinto		no-a	pm	
<i>Pipilo maculatus*</i>	Toquí Moteado		no-a	pm	
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Spizella atrogularis*</i>	Gorrión Barba Negra		no-a	pm	
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	m, se	no-a	pm	A4 iv
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Ceja Blanca		no-a	pm	
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero Pecho Canela		no-a	pm	
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar		no-a	pm	
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador		no-a	pm	
Fringillidae					
<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Capucha Azul		no-a	pm	
Cardinalidae					
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo		no-a	pm	
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul		no-a	pm	
<i>Pheucticus chrysopleplus</i>	Picogordo Amarillo	ce	no-a	pm	
<i>Pheucticus ludovicianus*</i>	Picogordo Pecho Rosa	m	no-a	pm	A4 iv

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	se	no-a	pm	
<i>Piranga flava</i>	Tángara Encinera		no-a	pm	
<i>Piranga rubra*</i>	Tángara Roja	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Piranga ludoviciana*</i>	Tángara Capucha Roja	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	m	no-a	pm	A4 iv
Icteridae					
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	a	no-a	pm	
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor		no-a	pm	
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojo Amarillo	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Icterus abeillei*</i>	Bolsero Dorsioscuro	e	no-a	pm	
<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero Calandria	m, se	no-a	pm	A4 iv
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero Encapuchado	m, se	no-a	pm	A4 iv
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero Tunero	se	no-a	pm	
<i>Icterus prosthemelas</i>	Bolsero Capucha Negra		no-a	pm	A3 GCS
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero Dorso Rayado		no-a	pm	
<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler		no-a	pm	A3 MAH
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero Castaño	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	m	no-a	pm	A4 iv
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojo Rojo		no-a	pm	
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Tordo Gigante		no-a	pm	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor		no-a	pm	
<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortilla Con Chile		no-a	pm	
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	m	no-a	pm	A4 iv
Fringillidae					
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano		no-a	pm	
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Dominicano		no-a	pm	
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Casero		no-a	pm	

Nota: e (endémica), se/ce (semiendémica/cuasiendémica), m (migratoria), a (acuática).

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Nombres científicos actualizados con AOU 2010

Nota: Los registros con asterisco (\*) que aparecen en el anexo son de áreas directamente adyacentes al sitio (Parque Laguna Chapulco y La Calera) y al tener ecosistemas similares y conectados a los ecosistemas de la zona de estudio no restringen la distribución de las especies en el área.

## Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo

### Fuentes:

- Crispín , Antonio Fernandez, Arturo Galicia Zamora, y Jesús Gonzales. (1992-1995, y 2007-2008). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo.
- Huitzilcoatl A.C., Martín Camacho Morales, y Eduardo Mena Reynoso. (2010). Aves de Parques Urbanos del Municipio de Puebla. Puebla, Pue.: Gobierno Municipal de Puebla Capital Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable Municipio de Puebla.
- Jiménez Moreno, Francisco Javier. (2009) Observaciones Personales de la Presa Valsequillo, Parque Bicentenario, y Laguna Chapulco.
- Larios Guzmán, Sergio y la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). *Reporte del Monitoreo de Aves en la Laguna Chapulco*. Puebla, Pue.: Gobierno Municipal de Puebla.
- Olivera Ávila, Carlos. (1994). Hecho en México: Investigar para Conservar. *NoZootros: Boletín de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la Republica Mexicana*. Año 2 num. 3.
- Olivera Ávila, Carlos. (1997). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.
- Packard, Bob y Rolando Fernandez. (2000-2005). Observaciones Personales en la Presa Valsequillo. eBird México <<http://ebird.org/content/ebird>>
- Pineda Maldonado, Marco A., Roxana M. Cuamatzi, María Eugenia Martínez Romero, y Arturo Galacia Zamora. (2010). Aves de la Laguna de Chapulco del Municipio de Puebla, México. *El Canto del Centzontle*, 1(1), 65-74.
- Pineda Maldonado, Marco A., Roxana M. Cuamatzi, y Francisco J. Jiménez Moreno. (2009). *Aves del Bosque de Encino de la Ciudad de Puebla*. Puebla, PUE.: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Pirón, Ambar. (2009-2011). Observaciones Personales de Parque Bicentenario y la Presa Valsequillo.
- Rose, Jajejan, Ana Hernandez Balzac, y Victor Luis Leon Rosas. (2011). *Las Aves de Valsequillo y su Zona de Influencia: Observaciones Iniciales*.
- Rose, Jajejan, y Jesús Hernández Castán. (2011). Estudio en Curso de las Aves de la Zona de Influencia de Valsequillo y Sierra del Tentzo. Puebla, Pue.: SEMARNAT y SSAOT.

### Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Artiodactyla</b>			
Cervidae			
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	no	no-a
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	no	no-a
<b>Carnívora</b>			
Canidae			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	no	no-a
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	no	no-a
Felidae			
<i>Lynx rufus</i>	Lince o gato montes	no	no-a
Mephitidae			

**Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo**

<i>Mephitis macroura</i>	Mofeta encapuchada	no	no-a
<b>Mustelidae</b>			
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja andina	no	no-a
<b>Procyonidae</b>			
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	no	a
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	no	no-a
<b>Chiroptera</b>			
<b>Molossidae</b>			
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón	no	no-a
<b>Phyllostomidae</b>			
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago	no	a
<b>Vespertilionidae</b>			
<i>Myotis velifera</i>	Murciélago	no	no-a
<b>Didelphimorphia</b>			
<b>Didelphidae</b>			
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	no	no-a
<b>Rodentia</b>			
<b>Muridae</b>			
<i>Mus musculus*</i>	Ratón de campo	no	no-a
<i>Rattus rattus*</i>	Rata	no	no-a

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Nota: Los registros con asterisco (\*) que aparecen en el anexo son de áreas directamente adyacentes al sitio (Parque Laguna Chapulco y La Calera) y al tener ecosistemas similares y conectados a los ecosistemas de la zona de estudio no restringen la distribución de las especies en el área.

Fuentes:

Larios Guzmán, Sergio y la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). *Reporte del Monitoreo de Aves en la Laguna Chapulco*. Puebla, Pue.: Gobierno Municipal de Puebla.

Olivera Ávila, Carlos. (1994). Hecho en México: Investigar para Conservar. *NoZootros: Boletín de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana*. Año 2 num. 3.

Olivera Ávila, Carlos. (1997). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia. (Las observaciones incluyeron una comunidad en el lado sureste de la presa un kilómetro afuera del los límites del sitio.)

Rose, Jajeán. (2010-2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

## Reptiles

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Squamata</b>		
Anguidae		
<i>Barisia imbricata</i> *	si	pr-e
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	no	pr-e
Colubridae		
<i>Coluber mentovarius</i>	no	no-a
<i>Conopsis acuta</i>	si	no-a
<i>Conopsis lineata</i> *	si	no-a
<i>Conopsis nasus</i>	si	no-a
<i>Lampropeltis triangulum</i>	no	a
<i>Pituophis deppei</i>	si	a
<i>Salvadora bairdi</i>	si	pr-e
<i>Tantilla bocourti</i>	si	no-a
<i>Trimorphodon tau latifascia</i>	si	no-a
Phrynosomatidae		
<i>Sceloporus horridus</i>	si	no-a
<i>Sceloporus jalapae</i>	si	no-a
<i>Sceloporus megalepidurus megalepidurus</i>	si	pr-e
<i>Sceloporus mucronatus</i> *	si	no-a
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	si	no-a
Polychrotidae		
<i>Anolis forbesi</i>	si	a
Teiidae		
<i>Aspidoscelis costatus</i>	si	no-a
<i>Aspidoscelis deppei</i>	no	no-a
Viperidae		
<i>Crotalus ravus</i>	si	a
<b>Testudines</b>		

## Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo

Kinosternidae		
<i>Kinosternon integrum</i>	si	pr-e

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Nota: Los registros con asterisco (\*) que aparecen en el anexo son de áreas directamente adyacentes al sitio (Parque Laguna Chapulco y La Calera) y al tener ecosistemas similares y conectados a los ecosistemas de la zona de estudio no restringen la distribución de las especies en el área.

### Fuentes:

Hernández Jiménez, Carlos. (2007-2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

Larios Guzmán, Sergio y la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). *Reporte del Monitoreo de Aves en la Laguna Chapulco*. Puebla, Pue.: Gobierno Municipal de Puebla.

Olivera Ávila, Carlos. (1994). Hecho en México: Investigar para Conservar. *NoZootros: Boletín de la Asociación de Zoólogos, Criaderos y Acuáticos de la República Mexicana*. Año 2 num. 3.

Olivera Ávila, Carlos. (1997). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia. (Los observaciones incluyeron una comunidad en el lado sureste de la presa un kilometro afuera del los límites del sitio.)

Rose, Jajeán. (2010-2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

### Anfibios

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Anura</b>		
<b>Bufo</b>		
<i>Bufo occidentalis</i>	si	no-a
<i>Incilius occidentalis*</i>	si	no-a
<i>Rhinella marina*</i>	no	no-a
<b>Hylidae</b>		
<i>Hyla arenicolor</i>	no	no-a
<i>Hyla eximia</i>	si	no-a
<b>Leptodactylidae</b>		
<i>Eleutherodactylus nitidus*</i>	si	no-a
<b>Ranidae</b>		
<i>Lithobates spectabilis</i>	si	no-a

## Estudio Previo Justificativo Parque Estatal Humedal de Valsequillo

Scaphiropodidae		
<i>Spea multiplicata</i>	no	no-a

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Nota: Los registros con asterisco (\*) que aparecen en el anexo son de áreas directamente adyacentes al sitio (Parque Laguna Chapulco y La Calera) y al tener ecosistemas similares y conectados a los ecosistemas de la zona de estudio no restringen la distribución de las especies en el área.

### Fuentes:

Hernández Jiménez, Carlos. (2007-2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

Larios Guzmán, Sergio y la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). *Reporte del Monitoreo de Aves en la Laguna Chapulco*. Puebla, Pue.: Gobierno Municipal de Puebla.

Olivera Ávila, Carlos. (1994). Hecho en México: Investigar para Conservar. *NoZootros: Boletín de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana*. Año 2 num. 3.

Olivera Ávila, Carlos. (1997). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia. (Los observaciones incluyeron una comunidad en el lado sureste de la presa un kilometro afuera del los límites del sitio.)

Rose, Jajeán. (2010-2011). Observaciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

### Peces

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Cypriniformes</b>		
Cyprinidae		
<i>Cyprinus carpio</i>	no	no-a
<b>Perciformes</b>		
Cichlidae		
<i>Tilapia melanopleura</i>	no	no-a

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

### Fuente:

El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2010). *Memoria del Estudio Técnico Justificativo para la Declaratoria de Área Natural Protegida a la Sierra del Tentzo. Anexo 2*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Puebla.

**Gastropoda**

Nombre científico	Endémica	Estatus de especie (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<b>Gastropoda</b>		
Lymnaeidae (Rafinesque 1815)		
<i>Fossaria bulimoides</i> (Lea 1841)	no	no-a
<i>Fossaria parva</i> (Lea 1841)	no	no-a
<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say 1817)	no	no-a
Physidae (Fitzinger 1833)		
<i>Physella</i> sp	no	no-a
Planorbidae (Rafinesque 1815)	no	no-a
<i>Planorbella trivolvis</i> (Say 1817)	no	no-a
<i>Menetus dilatatus</i> (Gould 1841)	no	no-a

Estatus de riesgo: sujeta a protección especial (pr-e), amenazada (a), en peligro de extinción (p-ex), no-a (no amenazada).

Fuentes:

Rojas-García, Raul. (1998-2011). Observaciones y Colecciones Personales de la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia.

Rojas-García R., E. Naranjo-García y A.

Espinosa de los Monteros. (2010). Una especie extraña de *Fossaria* Westerlund 1885 (Gastropoda: Lymnaeidae) distribuida en México. *Perspectivas en Malacología Mexicana*. compiladores Luis José Rangel [et.al]. 1a edición. Villahermosa, Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Capítulo I Pp 9-18.

## REFERENCIAS

- Africam Safari. (2010) *Plan de Sustentabilidad*. Puebla, PUE.: Africam Safari.
- Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2009). *Fauna del Municipio del Puebla*. Puebla, PUE.: Sistema Municipal de Información Ambiental.
- Alcalá, Raúl. E., y Cesar A. Domínguez. (2005). Differential Selection for Carnivory Traits Along and Environmental Gradient in *Pinguicula moranensis*. Ecological Society of America. *Ecology*, 86(10), 2005, pp. 2652–2660.
- Álvarez, Ángel Claro. (2009). Identificación de Especies Herbáceas del Parque del Bicentenario. Puebla, PUE.: Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).
- American Ornithologists Union (AOU). (2010). “Check-list of North American Birds.” < [www.aou.org/checklist/north/](http://www.aou.org/checklist/north/)>
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). (2000.) *Regiones terrestres prioritarias de México*.
- ARGO Consultores Ambientales. (2010). *Estudio Previo Justificativo para la Declaratoria como Área Natural Protegida en la Sierra del Tenzo*. Puebla, PUE.: Puebla, Gobierno del Estado, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN).
- Arizmendi, María del Coro, y Alfonso Valiente Banuet. (2006). *Aves de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bezaury Creel, Juan E. (2009). *El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos*. México, D.F.: The Nature Conservancy - Programa México.
- El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2009). *Diagnostico del Plan Estratégico para el Desarrollo Sustentable del Valsequillo y Su Zona de Influencia: Parte 1*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Puebla.
- El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2011). *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable de Valsequillo y Su Zona de Influencia. Versión Ejecutiva*. Puebla, PUE.: Delegación Federal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2010). *Memoria del Estudio Técnico Justificativo para la Declaratoria de Área Natural Protegida a la Sierra del Tentzo. Anexo 2*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Puebla.
- Camacho. M., M.; Serriña F; Mena, E. (1996). *Guía de identificación de aves silvestres de la Reserva Estatal General Lázaro Cárdenas flor del bosque*. Primera edición. Editado por la Unión de Capturadores, transportistas y vendedores de aves canoras y de ornato del estado de Puebla. INE, SEMARNAP. Puebla, México.
- Cantú, Juan Carlos, Héctor Gómez de Silva, y María Elena Sánchez. (2011). *El Dinero Vuela: El Valor Económico de Ecoturismo de Observación de Aves*. Washington, D.C.: Defenders of Wildlife.
- Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (2007). Los Humedales en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado en Octubre,25, 2008.
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). (2009). *Estadísticas del Agua 2008: Región Hidrológica Administrativa IV, Balsas*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). (2010). *Estadísticas del Agua en México, Edición 2010*. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) website. “avesmx.net” <<http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>>
- Comilímetroission for Environmental Cooperation (CEC). (1997). *Ecological Regions of North America--Toward a Comilímetroson Perspective*. Quebec, Canada.
- Conservation International website. “Biodiversity Hotspots – Mesoamerica.” <<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/mesoamerica/Pages/default.aspx>>

- Crispín, Antonio Fernandez, Arturo Galicia Zamora, y Jesús Gonzales. (1992-1995, y 2007-2008). Observaciones Personales de la Parque Estatal “Humedal de Valsequillo”.
- Díaz Ordaz, Arturo Andrés de la Fuente. (2003). *Estudio de la estructura de las comunidades de aves en los parques urbanos de Puebla y su entorno*. Tesis Licenciatura en Biología con área en Ecología, Universidad de las Américas Puebla.
- Díaz R. P., N. Bonilla y F., M. A. Tornero C., C. Cabrera M., Y. Ángeles C., J. González D. y E. Corona J. (2008) Calidad del Agua de la Presa Manuel Ávila Camacho Utilizada para el Riego de los Cultivos en el Distrito de Riego 030 “Valsequillo”. *Memorias del Congreso ANCA, Universidad Autónoma de Morelos*, pp 1-10.
- Ducks Unlimited de México, a.c. (2008) <[www.dumac.org/dumac/habitat/esp/nentorno01a.htm](http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/nentorno01a.htm)>
- eBird Mexico website. (2011). Audubon y Cornell Lab of Ornithology. <<http://ebird.org/content/ebird>>
- Escolero, Oscar. (2009). Vulnerabilidad de las funetes de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México en el contexto de cambio climático. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández Nava, Rafael, Concepción Rodríguez Jiménez, Maria de la Luz Arreguín Sánchez, Adela Rodríguez Jiménez. (1998). Listado florístico de la cuenca del Rio Balsas, México. *POLIBOTÁNICA* 9, 1-151.
- Flores Guerrero, Efrain. (2007). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) Versión 2006-2008: Sistema de Represas y Corredores Biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Rio Necaxa*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Flores Raciél. (2008). *Evaluación Ambiental de la Parque Estatal “Humedal de Valsequillo”, México*. Puebla, PUE.: *Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP)*.
- Flores-Márquez E.L. et. al. (2006). *Hydrogeology Journal*. 14: 1216–1230.
- Flores-Villela, O. & P. Gerez. (1994). *Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso de Suelo*. México: CONABIO-UNAM.
- Galicia Zamora, Arturo. (1992-1995). Observaciones Personales de la Parque Estatal “Humedal de Valsequillo” y su Zona de Influencia.
- García Vázquez, Uri Omar, Luis Canseco Márquez, José Luis Aguilar López, Carlos Alberto Hernández Jiménez, Jonathon Maceda Cruz, Ma. Guadalupe Gutiérrez Mayen, y Eduardo Yoazim Melgarejo Vélez. “Análisis de la Distribución de Herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México.” *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana.
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN). *Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Centro Poniente del Estado de Puebla (Primera Fase)*. Puebla, PUE.: Gobierno del Estado de Puebla.
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN). (2010). *Propuesto de Egresos de la Federación 2010: Parque Ecologico de Bicentenario 2010*.
- González Oreja, José Antonio, Carolina Bonache Regidor, Daniela Buzo Franco, Arturo Andrés De la Fuente Díaz Ordaz y Lorna Hernández Sántin. (2007). Caracterización Ecológica de la Avifauna de los Parques Urbanos de Puebla (México). *Ardeola* 54(1), 53-67.
- González Oreja, José Antonio, Ana Laura Barillas Gómez, Carolina Bonache Regidor, Daniela Buzo Franco, Jerónimo García Guzmán y Lorna Hernández Sántin. In press. Does habitat heterogeneity affect bird community structure in urban parks? A case study in the City of Puebla (México). *New Directions in Urban Bird Biology & Conservation*. P Warren & CA Lepczyk (Eds.). *Studies in Avian Biology*.
- Gonzalez, Silvia and David Huddart. (2008). The Late Pleistocene Human Occupation of Mexico. *Memoria de Simposio Internacional de FUMDHAM, 2008*. Rio de Janeiro, Brasil.
- Gonzalez, Silvia David Huddart and Mathew Bennett. (2006). Valsequillo Pleistocene Archaeology and Dating: Ongoing Controversy in Central Mexico. *World Archaeology*, Vol. 38, No. 4.
- Hernández Castán Jesús, Eloina Peláez Valdez, Erika Hernández. (2010). *Análisis anual de la avifauna encontrada en el Jardín Etnobotánico Francisco Peláez R. durante 2009*.

- Hernández Jiménez Carlos. (2007-2011). Observaciones Personales de la Parque Estatal “Humedal de Valsequillo” y su Zona de Influencia.
- Huitzilcoatl A.C., Martín Camacho Morales, y Eduardo Mena Reynoso. (2010). *Aves de Parques Urbanos del Municipio de Puebla*. Puebla, PUE.: Gobierno Municipal de Puebla Capital Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable Municipio de Puebla.
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. (1995). *Inventario de Plantas acuáticas de la Presa de Valsequillo*. México, D.F.: UNAM.
- Jiménez Moreno Francisco J. (2009). Aves del Asfalto. *Conversus: Revista del Instituto Politécnico Nacional*, 81, 78-82.
- Jiménez Moreno Francisco J. (2010). Las Aves de México y el Estado de Puebla. *Elementos*, 77, 51-54.
- Jiménez Moreno Francisco J., y Roxana Mendoza Cuamatzi. (2010). Aves Urbanas en Ciudad Universitaria de la BUAP. *Elementos*, 79, 23-27.
- Jiménez Moreno Francisco Javier. (2009) Observaciones Personales de la Presa de Valsequillo” y Parque Laguna Chapulco.
- Jiménez Moreno Francisco Javier, y Fabiola Atenco Quintero. (2011) Observaciones Personales del Parque Bicentenario.
- Laboratorio e Ingeniería de la Calidad del Agua, S.A. (LICA). *Estudio para la Restauración del Hábitat de las Aves Acuáticas Migratorias*. México, D.F.: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Subsecretaría de Ecología.
- Larios Guzmán, Sergio y la Agencia de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). *Reporte del Monitoreo de Aves en la Laguna Chapulco*. Puebla, PUE.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. “Estado del conocimiento de la biota.” *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Mexico: Conabio.
- Llorente, J.; E. González y N. Papavero (eds). 2000. *Regionalización Biogeográfica de México. Provincias bióticas. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. II. 17-50.
- Mangas-Ramirez, Ernesto. *Análisis de las políticas de saneamiento y propuesta integral de rehabilitación de la cuenca del lago de Valsequillo* [PowerPoint Slides].
- Mendoza Cuamatzi, Roxana. (2003). *Contribución al conocimiento del orden Mallophaga (piojos) presente en aves del Parque Estatal Gral. Cárdenas “Flor del Bosque” Puebla, México*. Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Mendoza C. R. y Jiménez M. F. J. (2005). Listado de aves del parque estatal Gral. Lázaro Cárdenas “flor del bosque” Amozóc, Puebla. *Memorias XVIII Congreso Nacional de zoología, Monterrey, Nuevo León*.
- Navarro, Adolfo, y Hesiquio Benítez. (1995). *El Dominio del Aire*. México: Fondo de Cultura Economica.
- Olivera Ávila, Carlos. (1994). Hecho en México: Investigar para Conservar. *NoZootros: Boletín de la Asociación de Zoologicos, Criaderos y Acuarios de la Republica Mexicana*. Año 2 num. 3.
- Olivera Ávila, Carlos. (1997). Observaciones Personales de la Presa de Valsequillo”.
- Perlo, Ber van. (2006). *A Field Guide to the Birds of Mexico and Central America*. London: Harper Collins Publishers.
- Pineda Maldonado, Marco A., Roxana M. Cuamatzi, y Francisco J. Jiménez Moreno. (2009). *Aves del Bosque de Encino de la Ciudad de Puebla*. Puebla, PUE.: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Pineda Maldonado, Marco A., Roxana M. Cuamatzi, María Eugenia Martínez Romero, y Arturo Galacia Zamora. (2010). Aves de la Laguna de Chapulco del Municipio de Puebla, México. *El Canto del Centzontle*, 1(1), 65-74.
- Pirón, Ambar. (2009-2011). Observaciones Personales de Parque Bicentenario y la Presa de Valsequillo. (SIN PUBLICAR)

- Poblannerías. (2010) *San Francisco Totimehuacán, desde el año 695 a.C.* WikiPuebla. <[www.poblannerias.com/wikipuebla-atractivos-turisticos/27326-san-francisco-totimehuacan.html](http://www.poblannerias.com/wikipuebla-atractivos-turisticos/27326-san-francisco-totimehuacan.html)>
- RAMSAR, 2012. [http://www.ramsar.org/about/about\\_infopack\\_1s.htm](http://www.ramsar.org/about/about_infopack_1s.htm), consultado el 27 de Enero de 2012
- Rojas-García, Raul. (1998-2011). Observaciones y Colecciones Personales de la Presa de Valsequillo.
- Rojas-García R., E. Naranjo-García y A. Espinosa de los Monteros. (2010). Una especie extraña de Fossaria Westerlund 1885 (Gastropoda: Lymnaeidae) distribuida en México. *Perspectivas en Malacología Mexicana*. compiladores Luis José Rangel [et.al]. 1a edición. Villahermosa, Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Capítulo I Pp 9-18.
- Rosales Tula Jorge. (2010). Datos generales sobre el lago y la presa de Valsequillo, para la materia de Asignatura Estatal. En: <http://www.slideboom.com/presentations/164748/Lago-y-Presa-de-Valsequillo>
- Rose, Jajean, Ana Hernandez Balzac, y Victor Luis Leon Rosas. (2011). *Las Aves de Valsequillo y su Zona de Influencia: Observaciones Iniciales*. Puebla, Pue.: SEMARNAT.
- Rose, Jajean, Jesús Castan, Roxana M. Cuamatzi, y Francisco J. Jiménez Moreno. (2011). *Las Aves de Valsequillo y su Zona de Influencia*. Puebla, Pue.: SEMARNAT y SSAOT. (Estudio en curso – sin publicación)
- Saldaña P., A. Lerdo de Tejada, Ma. A. Gómez y R. Lopez (2008) La Importancia de Incluir Análisis de Toxicidad en Descargas Industriales y Municipales que Afectan a los Cuerpos de Agua. *Memorias del Congreso ANCA, Universidad Autónoma de Morelos*, pp 1-11.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.
- The Ramsar Convention (2002). Ramsar Information Paper no. 1 What are wetlands?. Consultado el 27 de Enero del 2012 en <http://www.ramsar.org/>.
- Udvardy, Miklos D.F. (1975). *A Classification of the Biological Provinces of the World*. Morges, Switzerland: International Union for the Conservation of Nature (IUCN) and Natural Resources.
- Wikipedia. (2011). *Pinguicula moranensis*. En: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Pinguicula\\_moranensis](http://es.wikipedia.org/wiki/Pinguicula_moranensis)>