

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



MUSEO INTERNACIONAL DEL BARROCO  
PUEBLA, PUE.

<b>ÍNDICE</b>	<b>2</b>
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>13</b>
<b>I.1. Proyecto</b>	<b>14</b>
I.1.1. Nombre del Proyecto	14
I.1.2. Ubicación del Proyecto	14
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto	14
I.1.4. Presentación de la Documentación Legal	14
<b>I.2. Promovente</b>	<b>14</b>
I.2.1. Nombre o Razón Social	14
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	14
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal	15
I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal	15
<b>I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental</b>	<b>15</b>
I.3.1. Nombre o Razón Social	15
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	15
I.3.3. Nombre de los Responsables Técnicos del Estudio	15
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio	16
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>17</b>
<b>II.1. Información del Proyecto</b>	<b>18</b>
II.1.1. Naturaleza del Proyecto	18
II.1.2. Selección del Sitio	20
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización	21
II.1.3 1. Plano Topográfico Actualizado	23

II.1.3 2. Plano de Conjunto	24
II.1.4. Inversión Requerida	25
II.1.5. Dimensiones del Proyecto	25
II.1.6. Uso del Suelo Actual	32
II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos	32
II.1.7.1. Tipos de Servicios Básicos Existentes	32
II.1.7.2. Infraestructura necesaria para los fines del Proyecto	33
<b>II.2. Características Particulares del Proyecto</b>	<b>35</b>
II.2.1. Programa General de Trabajo	35
II.2.2. Preparación del Sitio	35
II.2.2.1. Demolición	35
II.2.2.2. Movimiento de Tierras	37
II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto	38
II.2.3.1. Vallado	38
II.2.3.2. Campamento rodante acondicionado	39
II.2.4. Etapa de Construcción	41
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento	45
II.2.6. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto	48
II.2.7. Etapa de Abandono de Sitio	48
II.2.8. Utilización de Explosivos	48
II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera	48
II.2.10. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos	51

<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO</b>	<b>52</b>
<b>III.1 <i>Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental 21</i></b>	<b>53</b>
<b>III.2. <i>Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población</i></b>	<b>63</b>
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	63
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017	65
<b>III.3. <i>Programas de Recuperación y Restablecimiento de las zonas de Restauración Ecológica.</i></b>	<b>67</b>
<b>III.4. <i>Normas Oficinales Mexicanas</i></b>	<b>68</b>
<b>III.5. <i>Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas</i></b>	<b>71</b>
<b>III.6. <i>Bandos y Leyes Municipales y Estatales</i></b>	<b>72</b>
III.6.1. Bandos de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Andrés Cholula, Puebla	72
III.6.2. Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla	72
III.6.3 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla	73
III.6.4 Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla	74
<b>III.7. <i>Leyes y Reglamentos Federales</i></b>	<b>75</b>
III.7.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	75
III.7.2. Ley General de Vida Silvestre	75
III.7.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	76
III.7.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	76
III.7.5. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	78

III.7.6. Ley de Aguas Nacionales	79
III.7.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	80
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	82
<b>IV.1. Delimitación del área de Estudio</b>	83
<b>IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental</b>	84
IV.2.1. Aspectos Abióticos	84
IV.2.1.1. Clima	84
IV.2.1.2. Geología y Geomorfología	85
IV.2.1.3. Suelos	89
IV.2.1.4. Hidrología Superficial y Subterránea	91
IV.2.2. Aspectos Bióticos	97
IV.2.2.1. Vegetación Terrestre	99
IV.2.2.2. Fauna	105
IV.2.3. Paisaje	116
<b>IV.3. Medio Socioeconómico</b>	117
IV.3.1. Demografía, Crecimiento y Distribución de la Población	118
IV.3.2. Factores Socioculturales	130
<b>IV.4. Diagnóstico Ambiental</b>	134
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	144
<b>V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales</b>	145
V.1.1. Indicadores de Impacto	145
V.1.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto	147
V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación	148
V.1.3.1. Criterios	153

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada	156
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	166
<b>VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental</b>	167
<b>VI.2. Impactos Residuales</b>	172
<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	173
<b>VII.1. Pronósticos del Escenario</b>	174
<b>VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental</b>	174
<b>VII.3. Conclusiones</b>	176
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA</b>	178
<b>VIII.1. Formatos de Presentación</b>	179
VIII.1.1. Mapas y Planos dentro del Cuerpo de Estudio	179
VIII.1.2. Fotografías dentro del Cuerpo de Estudio	179
<b>VIII.2. Lista de Anexos</b>	179
<b>VIII.3 Glosario de Términos</b>	179
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	184

## INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente, la variada y rica oferta cultural del Estado de Puebla, lo ha posicionado como uno de los destinos nacionales preferidos con una afluencia de más de 7 millones de visitantes al año.

Al contar con un museo internacional emblemático se aumentará de manera considerable el impacto turístico mediante una oferta del más alto nivel en materia cultural que propiciará el disfrute del patrimonio natural y el uso del tiempo libre. El acervo barroco en Puebla es impresionante y digno de ser estudiado, conservado, exhibido y difundido.

Existen algunos museos dedicados al arte barroco, sin embargo su alcance es local; por lo que este proyecto, será el primero en abordar el fenómeno del barroco a nivel Internacional. Será un centro expositivo de gran impacto social y turístico, símbolo del dinamismo cultural de Puebla y la cara más visible de su transformación urbana.

Para rescatar, conservar y difundir el acervo barroco identificado es indispensable crear un programa de alcance internacional que permita generar economías de escala al reunir el acervo barroco en un solo recinto diseñado con los servicios, equipamiento (talleres, herramienta especializada) y condiciones de conservación (temperatura, humedad) pertinentes para la estudio, restauración, conservación, difusión y exposición para así generar beneficios culturales y educativos.

Se contrató al renombrado arquitecto, ganador del premio Pritzker 2013, Toyo Ito, para el diseño conceptual de lo que sería el Museo Internacional del Barroco y el proyecto museográfico quedará a cargo del reconocido museógrafo e historiador, Miguel Ángel Fernández.

Ya que el Museo se proyecta como una obra de trascendencia histórica para la ciudad de Puebla, es recomendable realizar una Manifestación de Impacto Ambiental que identifique y evalúe los riesgos ambientales potenciales, y que haga las recomendaciones necesarias encaminadas a mitigar los impactos ambientales negativos durante la preparación del sitio, construcción de la obra y operación del proyecto, siendo el estudio y el resultado de sus observaciones, valores agregados para la proyección internacional del Museo Internacional del Barroco como una obra verde amigable con los ecosistemas.

En el oficio No. FDP/3642/13, la SEMARNAT precisa que será importante observar lo establecido también en el reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), particularmente su artículo 5 que especifica lo que en la LGEEPA no se puntualiza del artículo 28. En la fracción *R* de dicho ordenamiento legal se refiere a que requerirán realizar una Manifestación de Impacto Ambiental las “Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos Lagos y Esteros conectados con el Mar así como en sus Litorales o Zonas Federales,”... “con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares...”

En este sentido dentro del Parque y en colindancia con las 5 has que contempla el proyecto del Museo, se encuentra un humedal “artificial”, que se conecta hidrográficamente con el Río Atoyac el cual cumple con las características marcadas en la fracción de XLVII del artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales para clasificarla como Zona Federal.

La anterior situación se demerita mucho en las zonas urbanas, lo que en la práctica genera poca participación de la SEMARNAT, sin embargo las medidas de mitigación ambiental deben tomarse en cuenta como factor primordial, en este caso, por ejemplo, una vez realizado un inventario detallado en materia de botánica y de fauna en el predio y su zona de influencia dentro y fuera del EcoParque Metropolitano se encontró que la construcción impactará el ecosistema que hoy alberga a especies de 16 familias y 22 géneros taxonómicas de Aves, entre estos se encontró la presencia de dos especies con categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trata del *Accipiter cooperi* que se encuentra “protegida” en la norma, es un Gavilán de presa indicador de calidad ecosistémica; de igual forma, con categoría en la norma de “amenazada” se encontró la presencia del *Botarus lentiginosus* cuyo número de individuos ha decaído de manera drástica en los últimos años debido a la pérdida de hábitat, hoy en día como especie migratoria encuentra el humedal del parque como una isla que cumple con sus características, es pues una especie emblemática del parque y puede serlo del museo.





Figura 1. Fotografía del ***Botarus lentiginosus***



Figura 2 fotografía de ***Accipiter cooperi***

En cuanto a la vegetación, se encontró la presencia de especies que merecen ser protegidas, tal es el caso del Ahuehete (*Taxodium mucronatum*), considerada una especie emblemática de México, de igual forma se resalta la presencia de especies nativas de México como es el *Salix bomplandiana*, se trata de especies de vegetación amigables con el proyecto de construcción del Museo Internacional del Barroco y que es recomendable tomar medidas para salvaguardar la integridad de un ecosistema que si bien es reciente y construido por el hombre sobre rellenos de basura, hoy en día juega un papel importante en la salud ambiental de los ecosistemas urbanos.

Adicional a lo anterior es conveniente observar que dentro del EcoParque Metropolitano, por indicación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), actualmente se encuentran en resguardo algunas especies de flora como son dos ejemplares de la especie *Dasyllirion acrotiche*, dos de la especie *Beaucarnea recurvata*, una *Yucca sp*, un *Echinocactus plantyacanthus*, y un ejemplar de la familia *Bambusa sp.*, que la PROFEPA decomisó por encontrarse con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que el EcoParque (y en consecuencia el Gobierno del Estado de Puebla) se

comprometió y obligó legalmente a resguardar en su integridad y crecimiento, esto a través de las “Actas Circunstanciadas de Resguardo PFPA/27.3/181/12, PFPA/27.3/075/12 y PFPA/27.3/044/13”.

Es preciso señalar que en la construcción de una obra así, es importante identificar los impactos ambientales que se podrían generar en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, para ello es necesaria una evaluación profesional que tome en cuenta la integridad de la información disponible en materia de estratigrafía de suelos, tipos de desechos en cada etapa del proyecto, toxicidad y grado de degradación, así como el tiempo y el riesgo que representan los tóxicos en los cuerpos de agua.

La Manifestación de Impacto Ambiental analiza de manera técnica los impactos de la obra en el medio ambiente, dentro del cual se estudia el impacto a la sociedad, en este sentido cobran relevancia las medidas de mitigación de ruidos y polvo, sobre todo porque El Museo Internacional del Barroco se construirá a un costado de un importante y renombrado centro educativo como es el Tecnológico de Monterrey, y porque durante las demoliciones y la construcción se generarán polvos y partículas menores a 10 micras (PM10), mismas que pueden entrar hasta los pulmones generando importantes daños en la salud, problemas que de agudizarse se pudiera ver afectada de manera grave la imagen del proyecto, pues es violatorio de la legislación. Por ejemplo, la LGEEPA, que es de aplicación nacional, establece las obligaciones de las autoridades del orden federal y local, en su título IV de Protección al Ambiente, Capítulos I y II contiene los artículos 109 BIS, 109 BIS1, 110, 111, 111 BIS, 112, 113, 114, 115 y 116 en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, velando por el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

De igual manera, la Secretaría de Salud ha generado Normas Oficiales Mexicanas que regulan los contaminantes que son liberados a la atmósfera.

Tabla regulación de la contaminantes a la atmósfera

Contaminante	Valores límite			Normas Oficiales Mexicanas
	Exposición aguda		Exposición crónica	
	Concentración y tiempo promedio	Frecuencia máxima aceptable	(Para protección de la salud de la población susceptible)	
Ozono (O <sub>3</sub> )	0.11 ppm (1 Hora)	1 vez cada 3 años	-	NOM-020-SSA1- 1993
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 Horas)	1 vez al año	-	NOM-021-SSA1- 1993
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	0.13 ppm (24 Horas)	1 vez al año	0.03 ppm (media aritmética anual)	NOM-022-SSA1- 1993
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.21 ppm (1 Hora)	1 vez al año	-	NOM-023-SSA1- 1993
Partículas suspendidas totales (PST)	260 µg/m <sup>3</sup> (24 Horas)	1 vez al año	75 µg/m <sup>3</sup> (media aritmética anual)	NOM-024-SSA1- 1993
Partículas menores a 10µm (PM10)	150 µg/m <sup>3</sup> (24 Horas)	1 vez al año	50 µg/m <sup>3</sup> (media aritmética anual)	NOM-025-SSA1- 1993
Plomo (Pb)	-	-	1.5 µg/m <sup>3</sup> (prom. arit. en 3 meses)	NOM-026-SSA1- 1993

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 1994.

Es de poner mucha atención a las recomendaciones técnicas que se realicen en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto del Museo Internacional del Arte Barroco, pues los polvos resultantes de la demolición a los que se expondrán los estudiantes y personal del Tecnológico de Monterrey son capaces de bloquear los mecanismos de defensa del aparato respiratorio, a nivel de vías aéreas superiores y alveolos. Por su contenido de metales pesados, si es el caso, dan lugar a los cuadros específicos correspondientes.

Por otro lado, dado que el proyecto se construirá con una Asociación Publica Privada, es fundamental observar y cumplir lo establecido en la fracción V del artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público Privada, así como por la fracción II del artículo 25 y artículo 21 de su reglamento, en donde expresamente se deben hacer estudios previos que indiquen:

- Características y especificaciones de la infraestructura a construir.
- Ubicación y superficie pretendidas para el proyecto.
- Relación de los ordenamientos sobre el uso del suelo en los predios pretendidos del proyecto, en materia de desarrollo urbano.
- Impacto ambiental, la preservación y conservación del equilibrio ecológico.
- Descripción del medio natural.
- Afectación de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del proyecto.

El proyecto Museo Internacional del Barroco es viable y responde a una necesidad social y cultural apremiante. Los estudios técnicos, legales, ambientales y de demanda avalan la pre-factibilidad del Museo Internacional del Barroco bajo supuestos razonables.

El análisis de riesgos cuenta con medidas de mitigación e identifica acciones tanto preventivas como correctivas para salvaguardar la ejecución y operación del proyecto.

El proyecto, junto con el esquema de Asociación Público Privado propuesto, está alineado con las metas tanto federales como estatales en materia de desarrollo social, educativo, cultural, turístico y de sustentabilidad. Proporciona un retorno sobre inversión para el privado adjudicado así como una cuota mínima de contraprestación para el fideicomiso.

El proyecto incrementará derrama económica de población local, visitantes y turistas generando ingresos anuales al Estado de Puebla y ayudará a complementar la oferta turística en nuevos polos de atracción y generar rutas turísticas en el Estado de Puebla.

Dicha información es contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental, con ella, y de acuerdo a lo establecido por la Ley de Asociaciones Público Privada, se podrá obtener la opinión positiva de la Secretaría de Desarrollo Social así como por la autoridad Ambiental del Estado de Puebla.

La importancia de contar con un estudio profesional en Materia de Impacto Ambiental autorizado por la autoridad competente ya sea federal o estatal, contando adicionalmente con un documento de exposición técnica que reúna lo sustancial de la integralidad de los diferentes elementos técnicos del proyecto, de manera complementaria, las ilustraciones científicas contenidas en el estudio representan un documento de consulta básica y de provecho turístico para los usuarios del EcoParque Metropolitano pues ahora contarán con un inventario preciso de su composición florística así como de especies emblemáticas que podrían ser adoptadas para los procesos de educación ambiental que de por sí realiza el personal del parque y que han sido de gran aceptación por la sociedad que visita el parque.

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE  
Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL.**

## **I.1. Proyecto**

### **I.1.1. Nombre del Proyecto.**

Museo Internacional del Barroco

### **I.1.2. Ubicación del Proyecto**

El Proyecto se encuentra localizado en la Reserva Territorial Atlixcáyotl – Quetzalcóatl, con dirección en la Av. Atlixcáyotl # 2505, código postal 7880 en San Andrés Cholula, Puebla, en lo que hoy es el EcoParque Metropolitano de la ciudad, un espacio recuperado de antes ser un basurero municipal.

### **I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto**

El proyecto se plantea como una obra que perdure a largo plazo y que se convierta en uno de los principales atractivos de la ciudad de Puebla.

### **I.1.4. Presentación de la Documentación Legal**

El predio es propiedad de la Secretaría de Educación Pública.

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o Razón Social**

Secretaria de Finanzas y Administración del Gobierno del Estado de Puebla

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

GEP-850101-1S

### I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

Lic. Gilberto Suárez Machado, coordinación general del área jurídica

### I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal

Calle 11 Oriente No. 2224, Colonia Azcárate, Código Postal 72380,  
Municipio de Puebla, Puebla.  
Teléfono (01222) 2 297094 Ext. 7094  
Correo electrónico. gilberto.suarez @puebla.gob.mx

## ***I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental***

### I.3.1. Nombre o Razón Social.

Ing. Tunuari Roberto Chávez González.

Nombre comercial de la empresa; “Eco acción Arquitectura y Diseño S.A de C.V.”

### I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

EAA-080207- EL9

### I.3.3. Nombre de los Responsables Técnicos del Estudio

Ing. Tunuari Roberto Chávez González.

Coordinación, análisis del Medio Físico y evaluación de impactos. Ced. 12063

Ing. Mario Alberto Becerra Luna.

Descripción de la obra

Ing. Cristian Alejandro Chávez González

Descripción del medio biótico, marco jurídico y medidas de mitigación.

Ing. Lanci Amapola Duque Zepeda.

Descripción del medio social.

M.C. Eloy Oswaldo Padilla Velarde.

Inventario Botánico

Ing. Ignacio Guerrero

Inventario de Fauna.

Lic. Osvaldo Rafael Méndez Flores

Ilustración científica

#### I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Av. Plan de San Luís No. 1459, Colonia Mezquitán Country, Guadalajara Jalisco CP.

44260. Tel. (33) 3824 6840.



## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

## ***II.1 Información del Proyecto***

### **II.1.1. Naturaleza del Proyecto**

Considerando el potencial turístico del Ecoparque Metropolitano y de la zona en la que se localiza, el Gobierno del Estado de Puebla prevé la construcción del Museo Internacional del Barroco como parte de este proyecto turístico integral.

Con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012, Plan Sectorial de Turismo 2007 – 2012, Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2017 y el Plan Municipal de Desarrollo de la Ciudad de Puebla 2011 – 2017, el Gobierno del Estado de Puebla ha puesto en marcha un proyecto integral que contribuirá a la detonación de la actividad turística del Estado.

El Estado de Puebla tiene uno de los mayores acervos barrocos de Iberoamérica pero a su vez presentan graves condiciones de deterioro. A pesar de la riqueza cultural con la que cuenta, la entidad tiene un rezago museístico y no cuenta con esquemas de trabajo entre educación y cultura a partir de propuestas museísticas profesionales y de alcance internacional. Por otro lado, la construcción de un museo en la ciudad de Puebla impactaría positivamente en la actividad turística de la ciudad al concentrarse la mayoría de la oferta cultural en Centro Histórico como único polo de atracción turística.

El proyecto pretende aplicar lo que la política ambiental federal persigue en todos los ambientes naturales que son factibles de rescatar como espacios de esparcimiento, para la población asentada en sus inmediaciones locales, municipales y estatales, lo anterior conlleva una planeación que haga sustentable el espacio no solo en imagen, belleza y uso, sino en servicios ambientales y en servicios a la comunidad.

El Proyecto de Museo Internacional del Barroco, que se pretende construir será el primer museo Internacional en México, el cual tiene el propósito de captar la atención de turistas nacionales e internacionales, en donde se impulsen las actividades económicas, turísticas

y culturales en el Estado, a través de acciones que aporten valor al extenso patrimonio cultural de Puebla.

Con la puesta en marcha del Museo Internacional Barroco, Puebla será considerada la capital nacional del Barroco, generando de esta forma una extraordinaria capacidad turística en la Entidad.

El proyecto “Museo Internacional del Barroco”, es congruente con lo establecido en el Plano de Ordenamiento Urbano (Clave EST\_URB) del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula, Puebla (2009), con un uso de suelo para PROYECTOS URBANOS AMBIENTALES.

Lo anterior viabiliza utilizar la superficie de 5 hectáreas, para realizar un proyecto que dé la oportunidad de darle belleza a un espacio deforestado que fue utilizado como un parque de diversiones.





La construcción y puesta en marcha del Museo permitirá a la ciudad multiplicar su presencia en medios internacionales y formar parte de una red a nivel mundial en la vanguardia de la innovación, situando a Puebla en el mapa y favoreciendo el desarrollo de otros negocios.

El Museo actuará como promotor del Arte Barroco Internacional, contribuirá a generar en la ciudadanía un mayor interés por el arte y un reconocimiento del valor intrínseco que la obra artística aporta a la ciudad y a todo el país.

El predio se localiza en un sitio bien comunicado a través de la carretera Atlixco-Puebla o vía Atlixcáyotl, con un acceso por la Vía Atlixcáyotl a la altura del número 2501.

El interior del predio presenta una vasta superficie deforestada ya que el terreno se utilizó como relleno de materiales de construcción y escombros y posteriormente como un parque de diversiones.

#### II.1.2. Selección del Sitio

La decisión fue responsabilidad plena del Gobierno del Estado de Puebla, quién decidió dar uso a las instalaciones de lo que anteriormente fuera La Feria y que hoy forma parte del estacionamiento del EcoParque Metropolitano de la ciudad.

Técnicamente se trata de un sitio donde se puede plantear un proyecto con un desplante arquitectónico que sea:

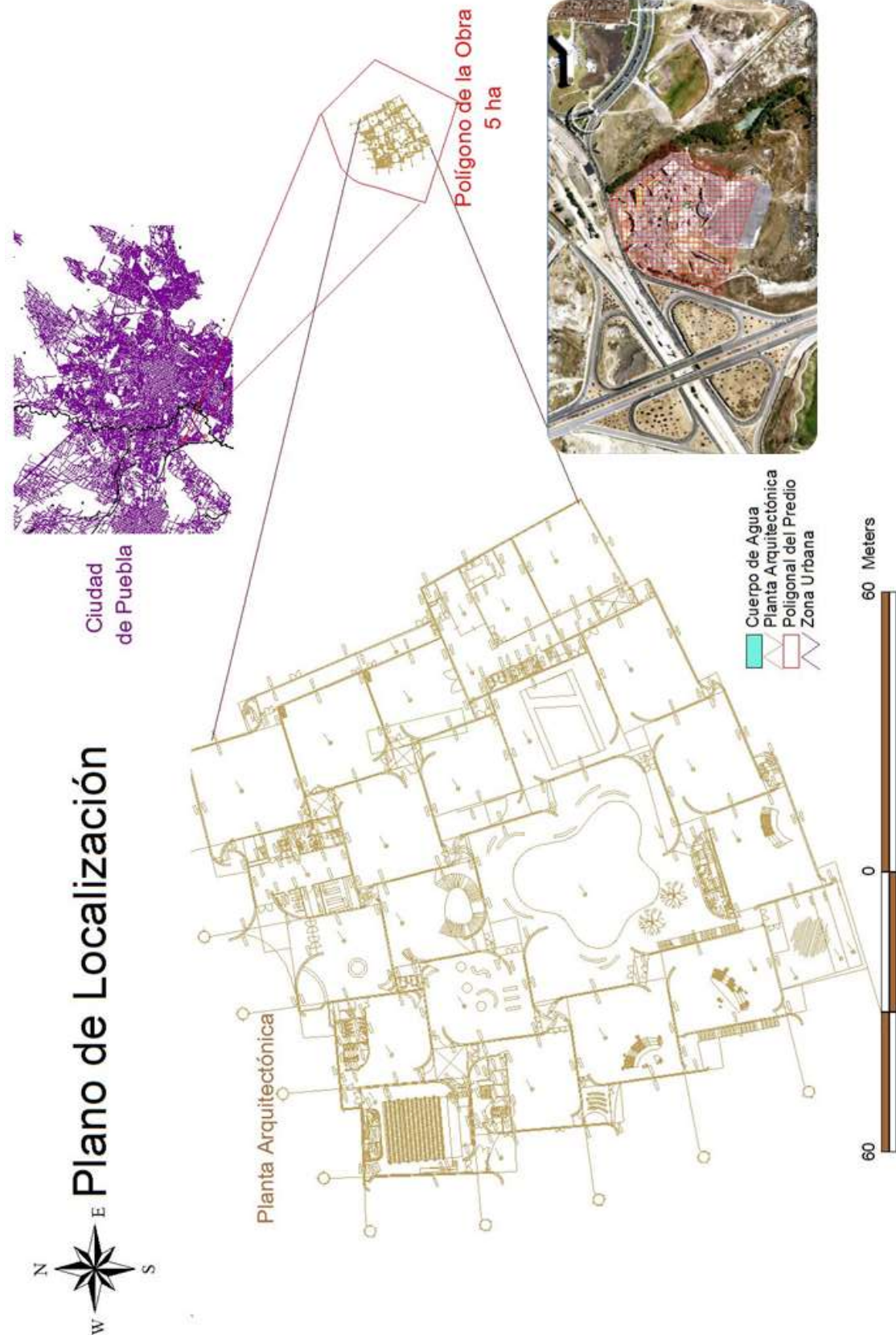
Socialmente Justo: pues no afecta propiedades de terceros, ni compromete la estabilidad de tejidos sociales, del mismo modo no pone en situación de riesgo la integridad física y emocional de la población.

Económicamente viable: porque es un sitio en el que se requiere solo demoler algunas infraestructuras menores y ya se encuentra adaptado para un desplante sin mayor inversión previa.

Ambientalmente viable: dado que se trata propiamente del estacionamiento del EcoParque, que no se contempla la remoción de vegetación, y que es posible realizar el manejo adecuado de medidas encaminadas a la prevención, mitigación y en su caso a la remediación en términos ambientales, es posible la construcción de un proyecto sustentable en el sitio elegido.

### II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización

El Proyecto se encuentra localizado en en la Reserva Territorial Atlxcáyotl – Quetzalcóatl, con dirección en Av. Atlxcáyotl # 2505, código postal 7880 en San Andrés Cholula, Puebla, en lo que hoy es el EcoParque Metropolitano de la ciudad, un espacio recuperado de antes ser un basurero municipal.



### II.1.3.1. Plano Topográfico Actualizado.

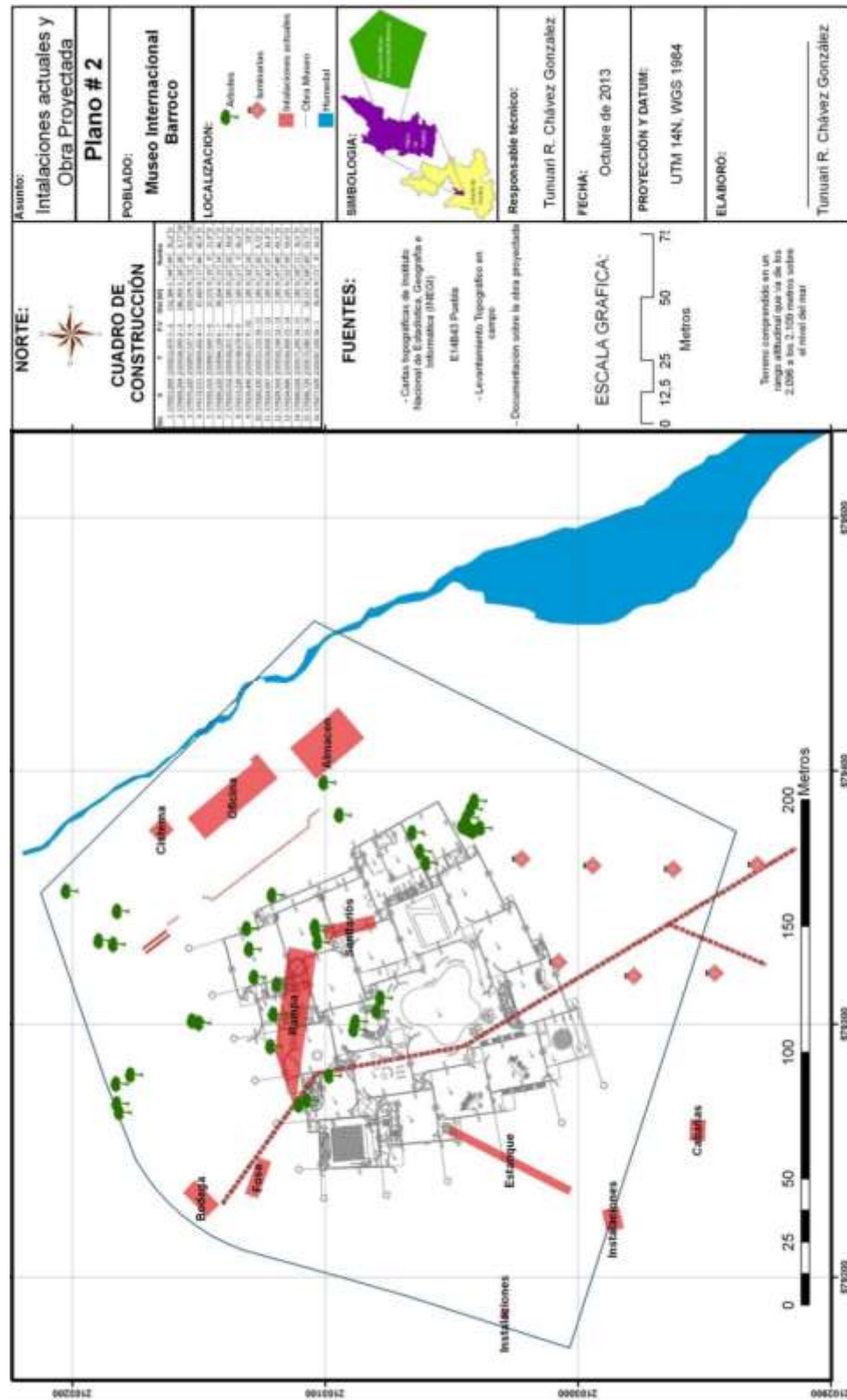
El predio se compone por 10 puntos en su cuadro de construcción, el cual se muestra a continuación, teniendo como referencia de coordenadas el Sistema Universal Transversal de Mercator Zona 14 Norte, referido al datum World Geodesic Sytem de 1984 (UTM14N WGS84)

No.	X	Y	Estación	Distancia	Rumbo		
1	2103212.47	579351.87	1 – 2	78.47	S	18 ° 51 '	43.52 " W
2	2103187.10	579277.61	2 – 3	31.28	S	22 ° 35 '	50.35 " W
3	2103175.08	579248.73	3 – 4	57.56	S	48 ° 26 '	39.01 " W
4	2103132.01	579210.55	4 – 5	79.38	N	19 ° 16 '	21.62 " W
5	2103105.81	579285.48	5 – 6	86.05	S	7 ° 48 '	5.23 " W
6	2103094.13	579200.23	6 – 7	27.58	S	73 ° 51 '	7.14 " W
7	2103067.64	579192.56	7 – 8	64.21	S	89 ° 31 '	5.37 " W
8	2103003.43	579192.02	8 – 9	195.63	N	19 ° 40 '	57.31 " W
9	2102937.54	579376.22	9 – 10	182.55	N	66 ° 3 '	43.37 " E
10	2103104.39	579450.29	10 – 11	146.18	S	47 ° 40 '	41.96 " E
11	2103212.47	579351.87	11 – 1	146.18	N	47 ° 40 '	41.96 " W

A continuación se muestra el plano de conjunto donde se pueden apreciar los detalles topográficos actualizados



II.1.3.2. Plano de Conjunto.





#### II.1.4. Inversión Requerida.

Según datos proporcionados por el promovente, la inversión requerida es la siguiente:

- a) El importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación) es de más de \$ 1050.000.000.00 (MIL CINCUENTA MILLONES DE PESOS 00/M.N.).

(El Proyecto contempla, además de los 500 millones de pesos a fondo perdido pre-autorizados por la Federación, la donación por parte del Gobierno del Estado de un terreno cuyo valor asciende a 250 millones de pesos, así como la 300 millones de pesos en colecciones, dando un monto total en inversión de 1, 050 millones de pesos, cifras aproximadas).

- b) El período de recuperación del capital se tiene contemplado para 23 años, considerando ajustes o modificaciones en el plazo.

- c) Se considera que los costos para aplicar las medidas de prevención y mitigación se encuentran contemplados en el importe total de la inversión.

#### II.1.5. Dimensiones del Proyecto

El Proyecto se construirá en una superficie total de 5 ha distribuidas de la siguiente manera.

1	Planta Arquitectónica Nivel Planta Baja		11,754.00
	<b>ÁREAS PÚBLICAS</b>		<b>9,269.00</b>
	Marquesina de entrada	1	255.00
	Vestíbulo de entrada (Taquilla)	1	332.00
	Vestíbulo de la gran escalinata	1	405.00
	Vestíbulo de exposiciones	1	434.00
	Tienda	1	410.00
	Módulos Sanitarios Públicos Hombres / Mujeres	1	144.00
	Auditorio	1	387.00
	1.- Salón "Theatrum Mundi"	1	313.00
	2.- Salón "Angelópolis"	1	502.00
	3.- Sala "Sentimiento Barroco"	1	421.00
	4.- Sala "Pintura y Escultura"	1	408.00

5.- Sala "Letras Barrocas"	1	420.00
6.- Sala "Deleitar y Conmover"	1	420.00
7.- Sala " Artificios del Oído"	1	427.00
8.- Sala Barroco Contemporáneo"	1	310.00
Terraza	1	325.00
Gran patio (espejo de agua, 590.47)	1	1,812.00
Sala "Temporales 1"	1	484.00
Sala "Temporales 2"	1	404.00
Sala "Colección Especiales	1	330.00
Vestíbulo De Auditorio (Foyer)	1	266.00
Mini Auditorio	1	60.00
<b>CIRCULACIONES</b>		<b>891.00</b>
<b>ÁREAS PERSONAL OPERATIVO</b>		<b>840.00</b>
Recepción	1	12.50
Muelle de carga	1	75.00
Bodega de tránsito	1	525.00
Cabina de traducción	1	16.50
Storage Room	1	4.00
Servicio médico	1	26.00
Guarda bultos	1	54.00
Cuarentena	1	41.00
Camerinos	1	20.00
Eléctrico	1	11.00
Cto. De Basura	1	13.00
Almacén	1	15.00
Módulos Sanitarios Públicos Hombres / Mujeres	1	27.00
<b>CIRCULACIONES</b>		<b>754.00</b>

<b>2</b>	<b>Planta Arquitectónica Nivel Planta Mezzanine</b>		<b>883.00</b>
	<b>ÁREAS PERSONAL OPERATIVO</b>		<b>616.00</b>
	Control y seguridad	1	96.00
	Sanitario	1	8.00
	Voz y datos	1	75.00
	Concesión	1	101.00
	Cuarto de ingenierías	1	289.00
	Admón. limpieza	1	23.00
	Control room	1	12.00
	Lighting room	1	12.00
	<b>CIRCULACIONES</b>		<b>267.00</b>

<b>3</b>	<b>Planta Arquitectónica Primer Nivel</b>		<b>8,003.00</b>
	<b>ÁREAS PÚBLICAS</b>		<b>3,092.00</b>
	Vestíbulo Escaleras	1	241.00
	Terrazas	1	1,273.00
	Difusión cultural	1	409.00
	Encuentro Internacional del Barroco	1	196.00
	Restaurante comedor y bar	1	100.00
	Sanitarios Hombres Restaurante	1	12.00
	Sanitarios Mujeres Restaurante	1	16.00
	Restaurante	1	427.00
	Biblioteca especializada	1	243.00
	Zona de Carga y Sala de Lectura	1	175.00
	<b>CIRCULACIONES</b>		<b>98.00</b>
	<b>ÁREAS PERSONAL OPERATIVO</b>		<b>3,662.00</b>
	Sala de Juntas 1	1	28.00
	Sala de Juntas 2	1	35.00
	Almacén	1	15.00
	PS	1	11.00
	Enlace educativo	1	309.00
	Vestidores	1	43.00
	Lockers	1	48.00
	SITE	1	84.00
	SITE oficinas	1	24.00
	Servicios Educativos	1	218.00
	Almacén de colecciones	1	738.00
	Cuarto de mantenimiento	1	28.00
	Área de pintura y barniz	1	32.00
	Taller de restauración y fotografía	1	367.00
	Bodega de materiales museográficos	1	330.00
	Talleres museográficos	1	331.00
	Módulos Sanitarios Públicos Hombres / Mujeres	1	92.00
	Oficinas	1	667.00
	Terraza	1	92.00
	Eléctrico	1	9.00
	Aseo Restaurante	1	1.00
	Cocina	1	160.00
	<b>CIRCULACIONES</b>		<b>1,151.00</b>

<b>4</b>	<b>Estacionamiento</b>		<b>15,194.00</b>
	<b>ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO</b>	<b>1</b>	<b>6,332.00</b>
	<b>CIRCULACIONES</b>		<b>71.00</b>
	<b>SERVICIOS</b>		<b>285.00</b>
	Sala de bomba de agua	1	51.00
	Productos peligrosos	1	51.00
	Instalaciones eléctricas	1	183.00
	<b>ESTACIONAMIENTO NIVEL 2104 (no techado)</b>	<b>1</b>	<b>8,396.00</b>
	<b>CIRCULACIONES</b>		<b>110.00</b>

<b>5</b>	<b>Exteriores</b>		<b>10,677.00</b>
	<b>LAGO</b>		<b>7,417.00</b>
	<b>EXPLANADA</b>		<b>3,260.00</b>

<b>M2 ÚTILES TECHADOS:</b>	<b>25,748.00</b>
<b>M2 ÚTILES NO TECHADOS:</b>	<b>10,086.00</b>
<b>M2 ÚTILES TOTALES:</b>	<b>35,834.00</b>

<b>6</b>	<b>ESPACIOS PARA EL OPERADOR</b>		
<b>6.1</b>	<b>Dirección de Operaciones - Área administrativa</b>		<b>174.00</b>
	Director Operativo	1	18.00
	Gerente Administrativo, Gestión y Calidad	1	12.00
	Gerente Servicios Generales	1	12.00
	Gerente de Ingeniería	1	12.00
	Secretaria/s	1	8.00
	Administrativos	1	30.00
	Centro de Atención al Usuario	1	12.00
	Sala de Juntas	1	20.00
	Sala de Espera	1	8.00
	<b>SERVICIOS ÁREA ADMINISTRATIVA DEL OPERADOR</b>		<b>42.00</b>
	Sanitarios y Vestuarios	1	28.00
	Cocineta	1	8.00
	Depósito de Limpieza y varios	1	6.00
<b>6.2</b>	<b>Servicio de mantenimiento</b>		<b>298.00</b>
	Jefe de Mantenimiento	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	8.00
	Secretaria	1	12.00
	Control Central Automatizado	1	4.00
	Técnicos Electricistas	1	12.00
	Taller de Electricidad	1	25.00
	Técnicos Aire Acondicionado	1	25.00

	Taller Aire Acondicionado	1	25.00
	Técnicos Instalación de agua y drenaje	1	25.00
	Taller Electromecánica General	1	25.00
	Operarios Múltiples	1	25.00
	Taller de Carpintería	1	25.00
	Taller de Pintura	1	25.00
	Taller y depósito de Jardinería	1	25.00
	Depósito de Materiales Mantenimiento	1	25.00
	<b>SERVICIO DE INST. ESPECIALES INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES</b>		<b>107.00</b>
	Jefe de IT	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	8.00
	Secretaria	1	3.00
	Técnicos	1	8.00
	Site	1	25.00
	Centro de Cómputo	1	47.00
	Depósito	1	4.00
<b>6.4</b>	<b>Almacén General de Insumos</b>		<b>87.00</b>
	Jefe de Almacén	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	8.00
	Auxiliares de Almacén	1	6.00
	Área de Recepción y clasificación	1	3.00
	Bodega de Insumos Generales	1	8.00
	Depósitos de Insumos Museográficos Generales	1	25.00
	Depósito de Insumos Museográficos peligrosos (solventes, pinturas, etc.)	1	25.00
<b>6.5</b>	<b>Intendencia y Movimientos Internos</b>		<b>36.00</b>
	Jefe o Encargado de Intendencia	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	8.00
	Auxiliares de Intendencia	1	8.00
	Depósito de Herramientas y Equipos para Movimientos Internos	1	8.00
<b>6.6</b>	<b>Servicio de Apoyo a las Actividades Específicas del Museo</b>		<b>36.00</b>
	Jefe del Servicio	1	12.00
	Supervisor o Encargado de Turno	1	8.00
	Técnicos de Sonido	1	8.00
	Técnicos de Video / Proyeccionistas	1	8.00
	<b>SERVICIOS GENERALES</b>		<b>79.00</b>
	Módulos Sanitarios y Vestidores-Hombres / Mujeres	1	68.00
	Cocineta	1	7.00
	Depósito de Limpieza y varios	1	4.00
<b>6.7</b>	<b>Limpieza, Recolección de Residuos y Fumigación</b>		<b>82.00</b>
	Jefe de Servicio de Limpieza, Residuos y Fumigación	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	8.00
	Auxiliares de Limpieza (Permanentes)	1	4.00
	Recolectores de Residuos	1	4.00

	Depósito Central de Residuos comunes	1	20.00
	Depósito Central de Residuos Peligrosos	1	10.00
	Depósito Central de Insumos de Limpieza	1	8.00
	Depósitos sectoriales de limpieza y residuos comunes	1	8.00
	Depósito Central de Insumos, Herramientas y Equipos de Fumigación	1	8.00
<b>6.8</b>	<b>Servicio de Seguridad y Vigilancia.</b>		<b>73.00</b>
	Jefe Servicio de Seguridad y Vigilancia	1	12.00
	Supervisor o Encargado de Turno	1	8.00
	Secretaria	1	3.00
	Auxiliares en CCTV	1	6.00
	CCTV	1	20.00
	Voz y datos	1	3.00
	Control Automatizado de Alarmas de Intrusión y Sistema contra incendios	1	3.00
	Administración de permisos de Estacionamiento y sistema de cobro (si correspondiera)	1	3.00
	Caseta/s de Control Estacionamiento con Sanitario	1	6.00
	Caseta/s Control de Accesos de Servicio con Sanitario (En todos)	1	6.00
	Puestos de Control en todos los Accesos	1	3.00
	<b>RECEPCION, CLASIFICACION Y DISTRIBUCION DE CORRESPONDENCIA EXTERNA E INTERNA</b>		<b>33.00</b>
	Supervisor Encargado de Turno	1	9.00
	Auxiliares de Correspondencia	1	8.00
	Central de Clasificación de Correspondencia	1	16.00
<b>6.9</b>	<b>Servicio de Información General, Orientación y Atención al Usuario</b>		<b>30.00</b>
	Jefe de Servicio	1	12.00
	Supervisor Encargado de Turno	1	6.00
	Auxiliares de Atención al Usuario	1	6.00
	Auxiliares de Atención de Central Telefónica	1	6.00

<b>TOTAL OPERADOR</b>	<b>1,035.00</b>
-----------------------	-----------------

<b>TOTAL ÁREA TECHADA</b>	<b>26,783.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>36,869.00</b>

	ÁREA (m2)
Sótano de Estacionamiento	6,697.99
Planta Baja	10,357.65
Mezzanine	772.21
Cubiertas	351.53
Planta Alta	7,330.56
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>	<b>25,509.94</b>
Estacionamiento descubierto	7,318.40
Estanque de Agua	7,416.83
Áreas verdes	17,014.67
Plazas y Andadores	7,892.45
<b>ÁREAS AL DESCUBIERTO</b>	<b>39,642.35</b>

OCUPACIÓN DEL TERRENO	ÁREA (m2)	PORCENTAJE
Sótano de Estacionamiento	7,318.40	14.64
Planta Baja	10,357.65	20.72
Estanque de Agua	7,416.83	14.83
Áreas verdes	17,014.67	34.03
Plazas y Andadores	7,892.45	15.78
<b>SUMA</b>	<b>50,000.00</b>	<b>100.00</b>

Tomando en cuenta la superficie total del predio (50,000.00 m<sup>2</sup>), las características del predio y la escasa vegetación en su interior, se determina que no se afectará negativamente ninguna porción de la superficie, sino más bien se rehabilitará con fines de conservación y recuperación de servicios ambientales, como lo muestra el Proyecto ejecutivo ya que se tiene contemplada la rehabilitación de áreas verdes y la construcción de lagos artificiales.

Dentro de la superficie total, se pretende construir el Museo Internacional del Barroco que tendrá una distribución de estructuras civiles, considerando que es la superficie que anteriormente fue ocupada por las instalaciones del Parque de Diversiones “Valle Fantástico”.

#### II.1.6. Uso del Suelo Actual.

La zona de estudio se encuentra en un área íntegramente urbana, siendo en la actualidad un espacio utilizado como acceso, bodegas y estacionamiento del EcoParque Metropolitano.

De acuerdo a la ubicación del predio con respecto al Plan Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula, la zona se caracteriza como zona para construcción de Proyectos Urbanos Ambientales, debiendo contar con las siguientes características.

*“El área destinada a Proyectos urbanos, considerará preferentemente aquellos proyectos que favorezcan grandes espacios para áreas verdes, como parques, parque metropolitano, áreas ajardinadas (sic), zonas de recreación y deportes; en el caso de áreas destinadas para edificaciones el coeficiente de ocupación del suelo será del 0.50 y el coeficiente de utilización será de hasta 1.0, la densidad habitacional para esta zona será el equivalente de H4 (50 viv/Ha). (sic).*

*Con el objetivo de favorecer la constitución de los Proyectos Urbano Ambientales, se establece el intercambio de potencialidades como mecanismos de transferencia de suelo de donación y de incremento de las densidades consideradas”.*

#### II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

##### II.1.7.1. Tipos de Servicios Básicos Existentes.

La zona urbana donde se localiza el predio tiene los servicios básicos siguientes:

- Suministro de energía eléctrica.desarrollo
- Suministro de agua potable.
- Vías de acceso, ya que se tiene en la colindancia Norte la carretera Atlixco-Puebla o avenida Atlixcáyotl y en la colindancia Oeste, la avenida Municipio Libre o de Las Torres.
- Teléfono y cobertura de servicios satelitales (internet).
- Drenaje Municipal.



### II.1.7.2. Infraestructura necesaria para los fines del Proyecto

La articulación de este modelo de asociación público-privado (APP), para la construcción del Museo Internacional del Barroco, requerirá la siguiente infraestructura básica.

Servicio	Etapas	Forma de cubrirlo
Agua potable	En la etapa de preparación del sitio y construcción, para consumo de los trabajadores.	Se solicitará el abastecimiento a través de garrafones de agua purificada.
	En la etapa de operación, para los servicios del Museo.	Se tramitará la conexión a la red pública.
Agua tratada	Para la etapa de preparación del sitio y construcción.	Se adquirirá agua en pipas para la preparación de las mezclas.
	Para los servicios del Museo.	Se tendrá en operación una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias. Se pretende utilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes y para el estanque de agua.
Energía Eléctrica	Para la etapa de preparación del sitio y construcción	Se cubrirá durante la etapa de preparación del sitio y construcción con plantas portátiles.
	Para los servicios del Museo.	Se tendrá contrato con la Comisión Federal de Electricidad para el suministro de energía eléctrica.
Combustibles	Para la etapa de preparación del sitio y construcción.	Se utilizará para el uso de la maquinaria de construcción y el transporte de insumos durante la

Servicio	Etapas	Forma de cubrirlo
		obra.
	Para los servicios del Museo.	Aún no se tienen datos exactos de la bomba contra incendios que se instalará, la cual para su operación requerirá de combustible (diesel).
Drenaje sanitario	Para los servicios del Museo.	Se diseñará un plano hidrosanitario con el flujo del drenaje interno hacia la planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias, que tiene planeada el museo y descargará su efluente tratado para el riego de áreas verdes.
Teléfono	Para los servicios del Museo.	Contratación con algún prestador de servicio.
Transporte	Para los servicios del Museo.	No se requiere el incremento del servicio de transporte público urbano; se tienen planeados el estacionamiento subterráneo con capacidad de 216 cajones y 10 cajones para discapacitados, y el estacionamiento al aire libre con 140 cajones, 6 para discapacitados, 42 motocicletas, 50 bicicletas, 7 cajones para empleados y 4 para autobuses.

## ***II.2. Características Particulares del Proyecto***

### **II.2.1. Programa General de Trabajo**

Se tiene un programa de trabajo para un periodo de 1 año, el cual contempla los trabajos en los diferentes sectores que comprende el proyecto “Preparación del sitio”, “construcción” y “operación” del **Museo Internacional del Barroco**.

### **II.2.2. Preparación del Sitio**

Previamente se debe verificar que tipo de construcción se puede levantar en el terreno. Luego prosigue la limpieza y adecuación del lote, esto es la eliminación de todo lo que pueda obstaculizar el proceso de construcción y la adecuación de la topografía para el proyecto ideado, es decir los movimientos de tierra necesarios para iniciar.

Parte de la preparación inicial del terreno se llevó a cabo cuando se estableció el parque “Valle Fantástico”.

Para la preparación del sitio del Museo Internacional del Barroco se tiene contemplado lo siguiente:

#### ***II.2.2.1. Demolición***

Demolición de obra existente y retiro de escombros en áreas donde se ejecutará el proyecto.



Desde el punto de vista de seguridad, la demolición de un edificio es una operación extremadamente delicada, por este motivo necesitamos siempre de un proyecto de demolición, realizado por un técnico competente.

Este proyecto, en su memoria, refleja básicamente lo siguiente:

- Un examen previo del lugar, observación del entorno, haciendo registro de las vías de circulación, instalaciones o conducciones ajenas a la demolición (servicios afectados), también deben registrar las acometidas de gas, electricidad y agua que hay en el edificio a demoler y teniendo especial cuidado en registrar los depósitos de combustible, si los hubiere.
- La descripción de las operaciones preliminares a la demolición; como por ejemplo desinfectar el edificio antes de demolerlo, anular todas las instalaciones para evitar explosiones de gas, inundaciones por rotura de tuberías de agua, electrocuciones debidas a instalaciones eléctricas e incluso contaminación por aguas residuales.
- La descripción minuciosa del método operativo de la demolición.
- Un cálculo o análisis de la resistencia y de la estabilidad de los diferentes elementos a demoler, así como, en el caso de una obra entre medianeras la influencia que puede tener en la estabilidad de los edificios colindantes.

Además se contemplarán, entre otros aspectos:

- Caracterización de residuos previstos.
- Estimación de la masa y volumen de los residuos originados en las operaciones de demolición y excavación.
- Operaciones de separación y recogida selectiva proyectadas.
- Pautas a seguir para evitar la mezcla de los residuos inertes con los peligrosos.
- Posibilidades de reutilización de residuos en la propia obra.
- Ubicación de instalaciones para la reutilización de los residuos.

Las excavaciones, movimientos de tierras y mejoramiento de material, en las zonas que comprende nuestro proyecto, se atacaran en conjunto para reducir el tiempo de estos trabajos.

#### II.2.2.2. Movimiento de Tierras

Es el conjunto de actividades que tienen por objeto preparar el solar para la construcción del futuro edificio.



La actividad de movimiento de tierras consiste, básicamente, en la excavación, transporte y vertido de tierras, para ello se debe:

- Planificar el movimiento de tierras considerando todas las actividades que deben desarrollarse con los recursos humanos y técnicos.
- Coordinar las distintas actividades para optimizar estos recursos.
- Planificar y establecer los distintos caminos de circulación de la maquinaria de movimiento de tierras, así como zonas de estacionamiento de dicha maquinaria.
- Finalmente una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las Instalaciones de Higiene y Bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el Proyecto de Ejecución Material de la obra con el objetivo de reducir al mínimo el riesgo de accidentes.

### II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

Se requiere la instalación de un campamento rodante acondicionado, ubicado en el área de estacionamiento existente lo que permite no alterar la calidad del suelo por la construcción de estructuras civiles.

Antes del inicio de la obra deberá establecerse el perímetro a vallar, los accesos a la obra, las zonas de paso, las zonas de trabajo y las zonas de riesgo.

#### II.2.3.1. Vallado

Entendemos por vallado, el cercado de la zona donde se vayan a realizar los trabajos.

El cerramiento de la obra, será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

Los materiales utilizados comúnmente para la formación del cerramiento, van desde maderas, que se hincan en el terreno, hasta mallas metálicas de diferentes formas, planchas galvanizadas, bloques y ladrillos de obra, etc.

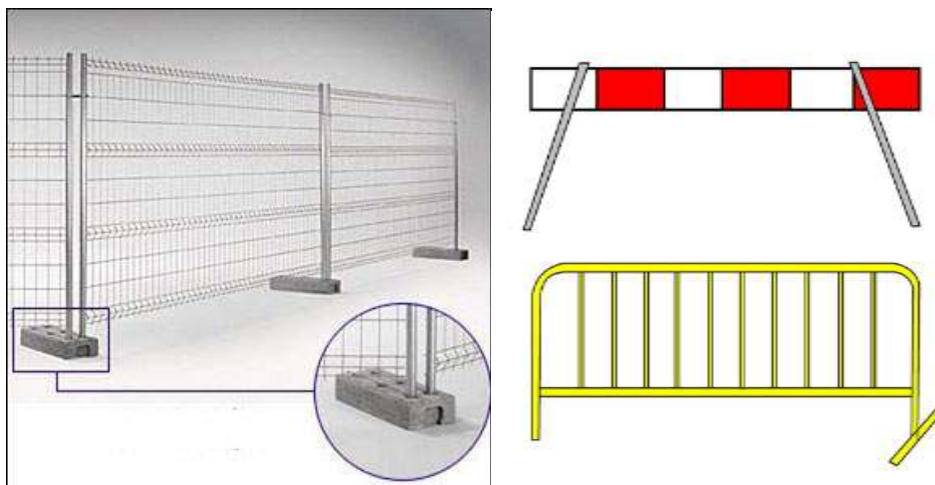
Las alturas de los cerramientos, suelen establecerse en función de las ordenanzas municipales, que pueden ser de 2 m., aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

En función de las dimensiones del solar y donde esté ubicado el mismo, el vallado podrá realizarse tomando superficie en exceso en el periodo que duren las obras, o habrá de limitarse al perímetro de la propiedad.

Téngase en cuenta que las instalaciones necesarias, cuanto más espacio dispongan mejor se podrán organizar pero es necesario evitar la ocupación de zonas ambientalmente valiosas.

Vallado de protección.

Vallado de señalización.



### II.2.3.2 Campamento Rodante Acondicionado

#### **Plantas de emergencia.**

Se requerirán plantas portátiles de energía eléctrica para iluminación y operación del equipo y herramienta.



### **Bodegas.**

Se instalarán bodegas provisionales para almacenamiento de diversos materiales a ocupar en la obra, protegidos de la intemperie.



### **Almacenes de materiales de sustancias químicas y de residuos peligrosos.**

No se prevé su utilización. En caso de ocuparse en algún proceso se seguirán las recomendaciones pertinentes.



### **Subestaciones eléctricas**

No se ocuparán en la etapa de construcción.



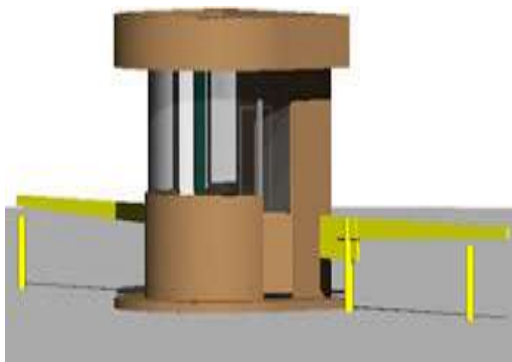
### **Sanitarios**

Se dispondrá de sanitarios portátiles rentados a una empresa, incluyendo el servicio.



### **Casetas de vigilancia**

Se instalará en la obra una caseta de vigilancia provisional para el control del acceso del personal, de los materiales y del equipo.



#### **II.2.4. Etapa de construcción**

El diseño incluirá las consideraciones obligatorias que cumplan con las normativas de zonificación, clasificación y seguridad, vigentes para la zona y el país. Todo edificio debe cumplir con las regulaciones eléctricas, estructurales, de fontanería, sostenibilidad, usabilidad y de seguridad para su tipo, antes de que sea construido.



Las actividades que se desarrollarán en la etapa de construcción son las siguientes:

1. Formación de plataformas en el predio.
2. Obra negra; construcción de muros de concreto reforzado, losas de entrepiso y azotea, rampas de escaleras y firmes y trabajos de albañilería.
3. Construcción de instalaciones hidráulicas, sanitarias y ductos eléctricos
4. Acabados, recubrimientos, pinturas, plafones, pisos e impermeabilizaciones.
5. Muebles sanitarios, accesorios y mobiliario fijo.
6. Instalaciones eléctrica, iluminación, aire acondicionado, alarmas, circuito de televisión, sonido, señalética y equipos contra incendios.
7. Cancelerías, herrería, barandales, puertas, maderas.
8. Instalación de elevadores.
9. Equipamiento y mobiliario de oficinas, biblioteca, talleres y bodegas.
10. Museografía y montajes; escenografías, bases, pedestales, vitrinas, mamparas, iluminación puntual, fichas técnicas y equipo multimedia.
11. Equipamiento cafetería y restaurante.
12. Construcción de estacionamiento.
13. Obra exterior; plaza de acceso, andadores, jardinería, rampas y espejo de agua.

El Proyecto del Museo contempla la construcción de lo siguiente:

## **PRIMERA PLANTA**

### **Área de acceso**

- Marquesina de entrada

- Vestíbulo de entrada
- Taquilla
- Vestíbulo personal
- Guarda bultos
- Cafetería
- Tienda
- Vestíbulo (Foyer)
- Sanitarios
- Auditorio
- Pasillo
- Oficina
- Área de exposición permanente
- Salón "Theatrum Mundi"
- Salón "Angelópolis"
- Sala "El Sentimiento Barroco"
- Sala "Pintura y Escultura"
- Sala "Letras Barrocas"
- Sala "Deleitar y Conmover"
- Sala "Artificios del Oído"
- Terraza
- Gran Patio
- Sanitarios

#### **Área de Exposición Temporal**

- Sala "Temporales 1"
- Sala "Temporales 2"
- Sala "Colecciones Especiales"

#### **Áreas de personal**

- Muelle de Carga
- Cuarentena y Fumigación
- Bodega de Tránsito
- Seguridad y Control
- Pasillo
- Sanitarios

- Circulación Vertical

## **SEGUNDA PLANTA**

### **Áreas de otros servicios relativos al museo**

- Vestíbulo principal
- Restaurante
- Sanitarios
- Pasillo
- Enlace Educativo
- Biblioteca Especializada
- Salón Encuentro Internacional del Barroco
- Circulación Vertical
- Terraza

### **Áreas de personal**

- Bodega de Tránsito
- Bodega de Colecciones
- Taller de Restauración y Fotografía
- Oficina
- Terraza
- Taller de Museografía
- Almacén Material Museografía
- Sanitarios
- Pasillo
- Servicio Médico
- Circulación Vertical
- Cuarto de Máquinas e Instalaciones

### **Estacionamiento (Parking)**

- Nivel 2100 ( con capacidad para 271 cajones)
- Nivel 2104 (con capacidad para 197 cajones)
- (con capacidad para 4 autobuses)
- Estanque de agua

Del mismo modo se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales que se diseña basándose en la calidad a tratar, para ésta se requiere un sistema combinado de aireación, nitrificación y denitrificación con sistema de reactor, esto es para que la calidad del agua que este tipo de plantas entrega cumpla con las normas establecidas. Es un área del tratamiento de aguas que experimenta cambios revolucionarios debido al aumento en la severidad de las limitaciones para la calidad del efluente así como al valor potencial del efluente tratado, como una fuente de agua para la agricultura y las municipalidades.

Hasta hace pocos años las plantas se diseñaban para quitar entre un 30 y 40 % de las impurezas indeseables antes de las descargas al cuerpo de agua receptor, no había límites reales sobre la calidad del efluente siempre que el agua fuera clorada y cumpliera con las normas de conteo bacteriano.

El proceso de esta planta es el de aireación interrumpida con nitrificación, denitrificación y sistema Bio-Static. Es una forma altamente avanzada que permite cumplir con las más estrictas normas de tratamiento de las aguas de nuestro país (ECOLL-003).

Con el proceso de aireación interrumpida, nitrificación-denitrificación y sistema Bio-Static se ha logrado la remoción de la DBO (demanda biológica de Oxígeno) en un 90 a 95% y de nutrientes en sistemas biológicos de donde se usan tiempos de residencia del efluente, con una eficiencia más alta que el tratamiento de lodos activos.

## II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento

### **a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.**

El Museo Internacional del Barroco estará en funcionamiento todos los días del año. Se tiene la opción de brindar servicios varios de actividades recreativas y culturales a través de visitas, visitas guiadas, se tendrá el servicio de cafetería-restaurante, tienda, vestíbulo (Foyer), un auditorio, áreas de exposición permanente, áreas de exposición temporal, una biblioteca especializada, el salón “Encuentro Internacional del Barroco”, también se tiene la opción de que el museo se utilice para la celebración de eventos

especiales como jornadas, presentaciones de libros, entrega de premios, conferencias, etc.

Operación. Para la operación del museo, estará dividido en áreas con o sin acceso al público, y estas áreas así mismo se subdividen en áreas con o sin colecciones.

El público accederá a un gran vestíbulo, de donde adquirirá su entrada y se podrá dirigir hacia las salas de exposición permanentes y temporales; o sin costo se podrá dirigir hacia la tienda de recuerdos, la cafetería, el restaurante, la biblioteca, al área de difusión cultural, o hacia el auditorio si en éste el evento no tiene costo.

Se tendrán áreas para la dirección, administración, así como para la seguridad, restringidas al público.

Igualmente se tendrá restricción al público a las áreas de bodegas, taller de restauración, taller de museografía, almacenes y bodegas.

Mantenimiento. El mantenimiento de las áreas con acceso al público y de oficinas se podrá realizar mediante la contratación de una empresa externa. Sin embargo el mantenimiento de las áreas con colecciones se realizará con personal interno especializado conforme a las directrices de los curadores.

Por lo que requerirá de la permanencia de trabajadores operativos, de servicios y de mantenimiento.

**b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.**

Minimizaremos el impacto en: ruido, vibraciones, polvo, fugas de agua limpia y residual, recogida de todo tipo de residuos en especial los peligrosos, etc.

Los residuos líquidos a generarse, sólo serán puntuales en los sitios de preparación de alimentos, ya que producto de su elaboración y cocción, se generan grasas y aceites que tendrán que separarse para disponerlos en un sitio autorizado por la Autoridad correspondiente.

El drenaje residual de los sanitarios, cocinas y talleres funcionará por gravedad hacia la planta de tratamiento, que con periodicidad se verificará el cumplimiento de la calidad del agua tratada, para poder ser utilizada en el riego de las áreas verdes exteriores.

Los residuos que en mayor volumen se generarán son los residuos sólidos domésticos y los orgánicos.

Los residuos de tipo gaseosos se generarán en la caldera que se instalará para el agua caliente y las emisiones producto del acceso y salida de los vehículos de los particulares.

**c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;**

Toda la infraestructura civil, la hidráulica, la sanitaria, la eléctrica, el estanque de agua, las vialidades y estacionamientos estarán sujetos a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Equipo. Se tendrán equipos para aire acondicionado, para calefacción y calderas para agua caliente; asimismo se tendrán equipos de elevadores eléctricos para el público y para las piezas de colecciones, de los cuales igualmente se tendrá el mantenimiento que los proveedores determinen.

Maquinaria. La maquinaria a utilizar serán grúas ligeras o tipo montacargas, la cual operará eventualmente durante los traslados y montajes de las piezas.

El programa de mantenimiento para cada uno de los equipos y maquinaria estará en función del manual particular de los proveedores estarán sujetos a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

**d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.**

Si no se tiene el cuidado de mantener las condiciones sanitarias suficientes en el entorno se puede favorecer la proliferación de fauna nociva, como moscas, moscos, cucarachas, ratas, ratones, piojos y chinches, que a su vez son portadores de agentes patógenos y pueden resultar en afectaciones a la salud de usuarios y vecinos. A fin de resaltar la importancia de las condiciones sanitarias en el museo y en la comunidad que nos visitara, se presenta la relación existente entre la falta de protección sanitaria de cada elemento y los riesgos que esto implica.

Es importante destacar que se tiene contemplado en el museo la instalación de un cuarto de cuarentena y fumigación. No se tiene la información de los productos químicos que se van a utilizar para realizar esta actividad, pero deberán ser los autorizados por las Autoridades Sanitarias, por lo que en el momento en que entre en operación el museo se deberá tener implementado un programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

#### II.2.6. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto.

No se tiene conocimiento de obras asociadas al proyecto.

#### II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio.

No se contempla el abandono del sitio, ya que a mediano y largo plazo, se pretende que el Museo se encuentre en operación.

#### II.2.8. Utilización de Explosivos.

No se requiere el uso de explosivos.

#### II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

Con el objeto de evitar la contaminación de los suelos, se prohíbe:

1. Depositar o infiltrar sustancias contaminantes, sin previo cumplimiento de las normas establecidas;
2. Utilizar para riego las aguas contaminadas con residuos orgánicos, químicos, plaguicidas y fertilizantes minerales;
3. Usar para riego las aguas mineralizadas, salvo en la forma dispuesta por el organismo estatal competente;
4. Utilizar productos químicos para fines agrícolas u otros, sin la previa autorización de los organismos estatales competentes;
5. Utilizar cualquier producto prohibido en su país de origen.



Considerando los diferentes tipos de residuos a generarse, a continuación se incluye una tabla donde se describe su manejo y disposición final.

**Tabla II.4.** Tipo de residuos a generarse en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

No	Identificación	Tipo	Características de peligrosidad	Sólido	Líquido
1	Residuos sólidos urbanos	Orgánicos domésticos, como restos de comida por la presencia de visitantes y de trabajadores permanentes.	Ninguno	X	
		Domésticos inorgánicos como envolturas plásticas y envases de plástico; material de vidrio y de metal.	Ninguno	X	
		Sanitarios (papel higiénico sucio).	Ninguno	X	
		Residuos vegetales de podas selectivas.	Ninguno	X	
2	Residuos de manejo especial	Los generados en el taller de restauración y fotografía. (Yesos, resinas, etc.)	Ninguno	X	
		Lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias en funcionamiento.	Se prevé que no tengan ninguna características de peligrosidad	X	
		Aceite usado vegetal generado en el restaurante o la cafetería.	Ninguno	X	

No	Identificación	Tipo	Características de peligrosidad	Estado Sólido	Estado Líquido
3	Residuos Peligrosos	Aceite usado que se generará en el mantenimiento de los equipos que se instalarán en el cuarto de máquinas.	Tóxico		X
		Filtros de aceite que se generarán en el mantenimiento de los equipos que se instalarán en el cuarto de máquinas.	Tóxico	X	
		Tierra contaminada por posible contaminación por derrame de aceite de algún vehículo en mal estado de particulares.	Tóxico	X	
		Pinturas, envases contaminados con sustancias químicas, brochas y textiles contaminados con solventes generados en el taller de restauración y fotografía y en el mantenimiento de las instalaciones.	Tóxico	X	
		Plaguicidas para el control de la reproducción del mosquito en el estanque de agua.	Tóxico	X	
		Residuos biológico-infecciosos que se generaran en el servicio médico por la prestación de los servicios de primeros auxilios a visitantes.	Biológico-infecciosos	X	

## II.2.10. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de Residuos.

En la actualidad, la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos que realizan los municipios, dependiendo de su tamaño y de los recursos con que cuentan, se reduce generalmente a la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales generalmente incontrolados y a cielo abierto, situación que se agrava cuando los sitios en los que se instalan los basurales no tienen las aptitudes ambientales mínimamente requeridas para este uso. Lo que corresponde es el tratamiento, reciclado, y disposición final en sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos como indican las normativas vigentes.

La corrección de este déficit se debe efectuar mediante la elaboración y ejecución de un correcto Plan Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, que contempla entre otras cosas la capacitación de la población en técnicas de reciclado, ordenamiento y separación de residuos, disposición correcta, cálculos ingenieriles, análisis del tipo de basura generada y formulación de anteproyectos de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, con todos los estudios técnicos de base y de evaluación de impactos ambientales.

Para los Municipios la elaboración de un correcto Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, no sólo soluciona el problema ambiental sanitario, sino que genera gran número de puestos de trabajo que en algunos casos pueden ser autofinanciados parcialmente, o es un destino clásico para planes de promoción de empleo para desocupados.

Se recurrirá a los proporcionados por el municipio de San Andrés Cholula, a través de convenios para asegurar el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos; así como, el abastecimiento de agua potable y agua cruda, entre otros.

Superficie Total del área del proyecto. Área = 50,000.00 m<sup>2</sup>

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS  
APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO,  
CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.**

### **III.1. Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental 21**

#### **a) En términos de la acuicultura**

- La Ley correspondiente establece que para la práctica de la acuicultura, no se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación,
- Se permitirá el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales, en los cuales únicamente se fomentarán las especies nativas.
- No podrá emplearse agua potable de la red primaria y secundaria de actividades de acuicultura para fines comerciales o de autoconsumo.
- El alumbramiento de nuevos pozos o la extracción de agua de pozos ya existentes para su empleo en acuicultura estarán sujetos a la normatividad en la materia.
- El agua residual tratada deberá contar con la calidad mínima indispensable, según lo dicte la norma oficial respectiva, cuando se destine a la acuicultura para el consumo humano.
- Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades de acuicultura para fines comerciales o de autoconsumo, deberá ser manejado y dispuesto en forma sanitaria.

#### **b) En términos de la agricultura**

- No se permite la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y todo tipo de uso de pesticidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la *Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)* y

aquellas aplicables a nivel internacional. La aplicación de esta medida es inmediata.

- Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicas, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.
- No se deberán utilizar mejoradores de suelos químicos que provoquen salinización y contaminación de suelos, de escurrimientos, del acuífero y de alimentos. En la zona Agroforestal se promoverá la fertilización a través de composteo y abonos orgánicos, a fin de sustituir a los fertilizantes químicos en forma gradual.
- Se empleará paulatinamente la labranza cero, la siembra de abonos verdes, el uso de abonos orgánicos y las prácticas de lombricultura para conservar la estructura y función del suelo, la biodiversidad y la continuidad de procesos naturales.
- Se colocarán paulatinamente bordos de piedra acomodada, además de la siembra de árboles, arbustos y pastos nativos, para retener y conservar el suelo en pendientes sin cubierta vegetal y con procesos de erosión de terrenos agrícolas y pecuarios, siempre referidos a curvas de nivel.
- Se construirán bordos de piedra acomodada con malla metálica y de mampostería, así como otras actividades que coadyuven a la retención de suelo y agua en cárcavas en todo tipo de terrenos.
- Se emplearán cercas vivas forestales y frutícolas diversas, piedra acomodada o tecorales y la incorporación del composteo, abonos orgánicos y verdes, además de los métodos anteriores, para la nivelación de terrenos y formación de terrazas de uso agropastoril.
- No se permite la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación foresta por cualquier

vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.

- No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, frutícolas, de ornato y pecuarios, en todas las zonificaciones, a menos que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.

#### **c) En términos de la actividad agroforestal**

- Se fomentarán los sistemas y métodos agrosilvícolas, silvipastoriles y agrosilvipastoriles.
- Los sistemas y métodos agrosilvícolas se basarán en la producción simultánea en la misma superficie de especies forestales, frutícolas y agrícolas, bajo la forma de hileras forestales y surcos intercalados.

#### **d) En términos de la actividad forestal**

- Se fomentará optimizar la producción energética a partir de la biomasa forestal con base en el mejoramiento de las tecnologías tradicionales, así como encontrar sustitutos de este recurso natural, en congruencia con las políticas de conservación y aprovechamiento sustentable.
- Las plantaciones forestales comerciales se permiten (en la zona agroforestal) con el fin de fomentar el desarrollo rural y el uso múltiple del suelo con prácticas agrosilvipastoriles y de privilegiar la regeneración natural del bosque, conservar y proteger el hábitat de especies de flora y fauna silvestre.
- Queda prohibido el desmonte y quedan restringidas a la normatividad vigente las actividades de rotación en terrenos forestales o preferentemente forestales.

- La secretaría del área de medio ambiente instrumentará programas de reconversión de la actividad de uso de pastos, tierra de monte y tierra de hoja, hacia la producción de composta u otros sustratos opcionales; para ello, se elaborará un padrón de usuarios, se diseñará un programa de sensibilización ambiental, así como paquetes tecnológicos para su transferencia a las familias que viven de esa actividad y el desarrollo de estudios de mercado para la sustitución progresiva del producto y la reducción de la extracción directa. Las secretarías, en coordinación con las entidades locales y federales encargadas de la protección de los recursos naturales, instrumentarán un programa de inspección y vigilancia para evitar el saqueo y el acopio ilegal de este recurso. La reconversión gradual de esta actividad se iniciará a más tardar en un plazo de 24 meses después de la promulgación de este decreto.
- Las secretarías del área de medio ambiente instrumentará programas para la regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal. Para ello se elaborará un padrón de usuarios, se diseñará un programa de sensibilización ambiental, así como paquetes tecnológicos alternativos para las familias que viven de esa actividad. Se acompañarán estas medidas de un programa intensivo de siembra y cuidado de encinares.
- Se permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural.
- Se permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para la reproducción de viveros con fines de producción y restauración, condicionada rigurosamente a la normatividad local y federal correspondiente y a la autorización derivada de los estudios técnicos necesarios para garantizar el mantenimiento de las poblaciones de las especies seleccionadas.
- La reforestación y las actividades de restauración ecológica de los agrosistemas y de los ecosistemas forestales se realizarán con especies nativas o propias de los ecosistemas de la región.



- Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como las brechas cortafuegos y las líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo la autorización y supervisión de las autoridades competentes.
- Las actividades para el control y combate de plagas y enfermedades forestales se realizará a través de métodos mecánicos y físicos, los cuales serán: el derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado; así como, otro tipo de técnicas dependiendo de la plaga o enfermedad de que se trate. Como último recurso, se autoriza el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales con base en los estudios técnicos y científicos correspondientes.
- Están prohibidas las quemas no controladas.
- Solo podrán llevarse a cabo los aprovechamientos forestales comerciales con métodos no intensivos (según norma de la SEMARNAT) para mantener la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad en general.
- Se podrán establecer plantaciones forestales no maderables, no celulósicas con especies exóticas previo estudio técnico justificativo y con estricta vigilancia.
- Podrán llevarse a cabo los aprovechamientos forestales comerciales con métodos intensivos que mantengan la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad originaria en general y en superficies que no colinden con ningún área natural protegida.
- Los habitantes de las comunidades locales podrán efectuar aprovechamientos domésticos o para autoconsumo, siempre y cuando éstos no sean intensivos. Convendrá hacer registros municipales o ejidales de ellos.
- Se podrán establecer plantaciones forestales comerciales con especies nativas.

- Se permitirá el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, previo estudio técnico justificativo.
- No se podrá llevar a cabo el cambio de uso del suelo en superficies con vocación forestal o de valor estratégico para el ecosistema.
- Se estimulará la conversión de tierras de cultivo en las áreas boscosas, en territorios con vocación forestal.

**e) En términos de infraestructura y servicios**

- En la realización de construcciones se deberá considerar la autosuficiencia en los servicios de agua potable y el manejo y disposición final de las aguas residuales y de los residuos sólidos.
- Las construcciones se deberán instalar en zonas sin vegetación natural, a fin de evitar el mayor número de impactos ambientales.
- Sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente. Podrá instalarse o ampliarse la infraestructura que cubra las necesidades de los habitantes: redes eléctricas, telefónicas, drenaje, agua potable, así como el mejoramiento de las vialidades locales. Deberá restringirse al máximo la construcción de infraestructura que propicie el desarrollo urbano o industrial.
- El revestimiento de las vías de comunicación por necesidad de paso vehicular se deberá realizar con materiales que permitan la infiltración del agua al subsuelo para la recarga del acuífero, excepto carreteras o autopistas.
- Se respetará la topografía, el arbolado, los escurrimientos superficiales, las vías naturales de drenaje y el paso de la fauna silvestre en el trazo y construcción de vialidades.
- No deberá autorizarse la perforación de nuevos pozos para la extracción de agua, salvo en casos que sean aprovechamientos básicos para las comunidades y no para particulares, tomando en cuenta la disponibilidad actual

y proyectada del acuífero y la situación de recarga concreta de la obra pretendida.

- Los usos turísticos recreativos, infraestructura o servicios que se desarrollen no tendrán uso habitacional permanente.
- No se permitirá el entubamiento, la desviación, contaminación, desecamiento, obstrucción de cauces, ríos, manantiales, lagunas y otros cuerpos de agua.
- Las instalaciones en barrancas serán reguladas, por ser éstas últimas sistemas fundamentales para mantener la hidrodinámica y la biodiversidad de del territorio.
- Sólo se permite la instalación de industria de bajo impacto ambiental, buscando la prevalencia de parques tecnológicos sobre los parques industriales.

**f) En términos de la minería**

- Las actividades que beneficien o pretendan beneficiar minerales o sustancias, estarán sujetas a la aplicación de la Ley Minera, y están obligadas a sujetarse a las disposiciones generales y normas técnicas específicas en materia de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Cuando se requiera realizar el aprovechamiento en un talud, el ángulo de inclinación deberá garantizar que no se provoque mayor pérdida de suelo por erosión.
- El talud del corte podrá ser vertical, pero no se permite el contra talud
- No podrán efectuarse modificaciones a los cauces de los de escurrimientos superficiales, con el objeto de asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, y de evitar erosiones o encharcamientos.
- No se podrán utilizar explosivos ni maquinaria pesada.

- Una vez finalizado el aprovechamiento, se deberán prever y aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.
- La actividad minera deberá contar con una concesión del ramo otorgada por la Dirección de Minería de la Secretaría de Economía.
- La actividad minera que se lleve a cabo deberá contar con un manifiesto de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT.
- El derecho para realizar trabajos de exploración y explotación se suspenderá cuando éstos:
  - 1.- Pongan en peligro la integridad física de los trabajadores o de los miembros de la comunidad;
  - 2.- Causen o puedan causar daños a bienes de interés público, afectaciones a un servicio público o de propiedad privada.
- Las actividades de investigación y prospección de todo tipo sobre recursos minerales deberán estar sujetas a las leyes mineras, de medio ambiente y otras relacionadas.
- No se permitirá la actividad extractiva de minerales cuando se desestabilicen cerros y suelos en general, propiciando situaciones de desastre, según la Ley General de Protección Civil.

**g) En términos de la actividad pecuaria**

- El pastoreo no deberá efectuarse en zonas boscosas, excepto en las modalidades silvopastoriles y agrosilvopastoriles, pero debidamente autorizadas y supervisadas por la SEMARNAT y otras autoridades competentes.
- Se utilizarán los sistemas de estabulación y semiestabulación para el manejo del ganado.

- Se podrá producir especies forrajeras exóticas con alto valor nutricional como las leguminosas, entre ellas, la veza de invierno y el ébol, bajo las formas de acicalamiento, ensilamiento o pastoreo, además de la utilización de esquilmos agrícolas y la producción agrícola forrajera tradicional, para lograr un adecuado manejo pecuario y reducción de las superficies de libre pastoreo.
- Sólo se permitirán los deshierbes con fines pecuarios, siempre y cuando sean tierras de uso agrícola.
- Están prohibidas las quemas no prescritas en todo tipo de suelos agrícolas, pecuarios, forestales, agropecuarios y silvopastoriles.
- Se deberá prohibir el libre pastoreo.
- Las autoridades del sector pecuario deberán realizar un proceso de reconversión de la ganadería extensiva y el libre pastoreo a estabulada o semiestabulada con procedimientos orgánicos y sustentables, o bien de sustitución de la actividad ganadera por otra u otras igual o más rentables en términos económicos o socioculturales.

#### **h) En términos de turismo**

- El desarrollo turístico deberá beneficiar directamente a las comunidades y poblaciones de la región, quienes deberán ser propietarios, socios u obtener ingresos por el uso del territorio con fines turísticos.
- Deberá impedirse la extracción directa o alteración de cualquier recurso natural, sus productos o sus partes, en el desarrollo de toda actividad turística.
- Se permitirá la construcción de senderos interpretativos, caminos, veredas, brechas, infraestructura básica de servicios con fines comerciales, recreativos, ecoturísticos y de esparcimiento, debiendo minimizar los impactos ambientales negativos a los ecosistemas naturales conforme lo dicte la normatividad.

- Se permiten las prácticas deportivas o recreativas mediante vehículos motorizados, debiendo cumplir con las normas oficiales para la emisión de ruido y contaminantes.

**i) En términos de la vida silvestre**

- Quedan prohibidas todas las actividades de caza en cualquiera de sus modalidades, incluyendo las comerciales, cinegéticas y para autoconsumo.
- No se permite la introducción de especies que no sean nativas o propias de cada localidad. Las reintroducciones en sus hábitats naturales se podrán realizar siempre y cuando se cuenten con los estudios que las justifiquen, bajo la supervisión de la SEMARNAT.
- No se permitirá la extracción de especies animales ni vegetales y sus productos, o derivados de los ecosistemas naturales; con excepción de los que se han destinado para fines de investigación, reproducción, propagación, reintroducción y restauración, siempre con autorización de la SEMARNAT.
- Se permite el establecimiento de viveros y criaderos de especies nativas con fines comerciales, de autoconsumo, investigación, restauración y ecoturismo, con el respectivo permiso de la SEMARNAT.
- Quedan prohibidas las actividades de prospección biológica con objetivos comerciales de material genético, semillas, frutos, partes vegetativas y organismos completos, siendo los dueños de los terrenos los únicos beneficiados de su manejo y aprovechamiento, siempre que no los saquen del territorio.
- Quedarán prohibidos los aprovechamientos de la flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- Se permitirá el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo y comerciales con la autorización y supervisión de SEMARNAT.

### ***III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.***

#### **2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**

Actualmente, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 se encuentra vigente. Los cinco ejes en los que se divide el PND, son “México en paz”, “México incluyente”, “Un México con educación de calidad para todos”, “México próspero” y “Un México con responsabilidad global”.

En resumen, el Plan Nacional de Desarrollo considera que la tarea del desarrollo y crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surge de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, el Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, Un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.



En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el IV Eje plantea un México Próspero por lo que el desarrollo debe ser Sustentable. El siguiente es el que aporta datos de aceptabilidad para el desarrollo del proyecto:

### En el Sector Turístico.

El turismo representa la posibilidad de crear trabajos, incrementar los mercados donde operan las pequeñas y medianas empresas, así como la posibilidad de preservar la riqueza natural y cultural de los países. Una evidencia al respecto es que 87% de la población en municipios turísticos en nuestro país tiene un nivel de marginación “muy bajo” de acuerdo con el CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social), mientras que la cifra equivalente en los municipios no turísticos es de 9 %.

Para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones turísticas. En este sentido, todas las políticas de desarrollo del sector deben considerar criterios enfocados a incrementar la contribución del turismo a la reducción de la pobreza y la inclusión laboral.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable.



Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagícola y de control de inundaciones.

El proyecto del Museo Internacional del Barroco, también contempla hacer sustentable las actividades que se desarrollen.

### III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017.

A los cien días del actual gobierno estatal, se tienen como acciones prioritarias que indirectamente se ven beneficiados con el proyecto, las siguientes:

“..., empezaremos la construcción del Paseo del Río Atoyac, una obra vanguardista, de infraestructura verde, que se convertirá en un importante sitio, de desarrollo turístico y convivencia familiar.”

“..., iniciaremos el saneamiento integral, de las cuencas de los ríos Atoyac y Alseseca, con una inversión, de 1,750 millones de pesos, ampliando las cuatro plantas de tratamiento de aguas residuales, de la ciudad de Puebla.”

“..., presenté una iniciativa, en materia de Extinción de Dominio. Esta legislación, permitirá que los bienes muebles e inmuebles, utilizados para delinquir, pasen a formar parte del patrimonio del estado.”

Asimismo, el documento dice textualmente lo siguiente:

“En relación al destino de la afluencia turística en el estado de Puebla, para el año 2009, se registró que la ciudad de Puebla es el municipio con la tasa de visitación más alta, con una afluencia turística de 4 millones 103 mil visitantes, que representa el 63% de captación de turistas del estado. Otros municipios a destacar son Tehuacán, las

Cholulas (San Andrés, San Pedro y Santa Isabel), y Atlixco, los cuales conjuntan el 15% de la afluencia turística del estado.

A pesar de los anteriores datos estadísticos disponibles, se debe reflexionar que el sector turístico no ha sido explotado para difundir en los ámbitos nacional e internacional la oferta que tiene el estado.

Sin embargo, en Puebla no se ha logrado retener más de 1.4 noche promedio de estadía en la ciudad de Puebla, por no integrar y/o ofrecer varios productos que permitan a los turistas ir de fin de semana con sus familias, y aprovechar atracciones como el telescopio milimétrico.

### **Objetivos y proyectos estratégicos 2017-2011.**

- Desarrollaremos rutas turísticas con los municipios que tienen vocación, esto permitirá a los visitantes una mayor estadía.
- Promoveremos inversión privada tanto nacional como extranjera para darle a Puebla el lugar que le corresponde entre los estados del país, de tal forma que se sumen esfuerzos y recursos, entre los gobiernos estatal, federal y de los municipios, para impulsar a proyectos rentables y atender así a las demandas del turismo nacional e internacional.
- Crearemos zonas de esparcimiento de fin de semana al alcance de todos, respetando el aprovechamiento de los entornos naturales y las actividades actuales en las zonas de ríos, lagunas y presas.

### **Responsabilidad para preservar los recursos naturales**

Por su parte, las áreas forestales cumplen un papel fundamental en los ecosistemas, ya que proporcionan servicios ambientales como la regulación del ciclo hidrológico y recarga de acuíferos, hábitat de vida silvestre, control de la erosión del suelo, mitigación de desastres naturales, y en las zonas urbanas, contribuyen a la belleza escénica, creando condiciones más armónicas para la convivencia, contribuyen a la salud mental y física al proveer oportunidades de recreación, educación ambiental y el

mejoramiento estético de un ambiente que de otra manera estaría dominado por el asfalto y el concreto; también, sirven como cortinas rompe vientos y evitan la dispersión de las partículas suspendidas de polvo y son reguladoras del clima y el ruido.

#### **Objetivos y proyectos estratégicos 2017-2011.**

- Promover el ordenamiento territorial bajo un esquema de equidad y protección del ambiente, respetando los principios de responsabilidad, inclusión y justicia social, con un enfoque regional y local que promueva el desarrollo sustentable
- Actualizar el marco jurídico que permita la creación, implementación, operación, supervisión y vigilancia de los instrumentos de planeación urbana y regional, con el propósito de facilitar la gestión del desarrollo urbano y lograr una mejoría en la calidad del hábitat y el entorno ambiental de los asentamientos humanos.
- Establecer la política estatal en materia de reservas territoriales, vivienda y suelo en congruencia con el programa estatal de desarrollo urbano sustentable y el ordenamiento territorial.

Lo descrito anteriormente, permite tener una mayor factibilidad de la operación del proyecto Museo Internacional del Barroco, ya que persigue los mismos objetivos.

### ***III.3. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.***

**El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula 2005-2011, especifica en el capítulo III, lo siguiente:**

Las políticas de desarrollo urbano que se aplicarán en el Municipio de San Andrés Cholula buscan auspiciar un ordenamiento territorial equilibrado. Su propósito es delimitar las áreas que en cada caso sean susceptibles de albergar desarrollos habitacionales, nuevos equipamientos y servicios en donde se aplicarán políticas de crecimiento, conservación y mejoramiento.

### **1.- Estrategia urbana en función del ordenamiento ecológico**

Se busca preservar la mayor cantidad de suelo destinado a usos agrícolas de buena productividad, determinadas por su edafología, morfología e hidrología, promueve el crecimiento urbano controlado evitando cambios de uso de suelo de agrícola de buena productividad a uso urbano, auspiciando la utilización de cultivos productivos para combatir la especulación urbana; asimismo busca poner en valor los bienes ambientales como lo son algunas áreas arboladas, que posee el Municipio promoviendo su aprovechamiento racional para fines recreativos y ambientales.

El objetivo de esta estrategia, es proponer un modelo de ordenamiento ecológico, tomando como base las siguientes unidades de gestión ambiental:

- Urbanas
- Agrícolas
- Salvaguarda de recursos hidrológicos
- Forestales
- Preservación ecológica

El modelo considera las siguientes políticas: Restauración. Esta política se aplicará a las áreas erosionadas del Municipio, que han significado pérdidas en la calidad de los suelos, promoviendo usos que permitan reconstituir su potencial ambiental mediante proyectos estratégicos que permitan dotar al Municipio de áreas verdes, servicios recreativos y culturales de alcance regional.

Mediante este esquema, se busca preservar la vocación del suelo, y se establecen normas apropiadas para el aprovechamiento de los recursos territoriales. Las normas son la base para regular las actividades humanas en los rubros referentes a: preservación de recursos como suelo, agua, flora y fauna; ordenación de los asentamientos humanos; reglamentación de las actividades industriales; así como de infraestructura agrícola y turismo existentes en el Municipio. Con el objetivo de favorecer la cultura para la conservación del medio ambiente se promoverán campañas de información, capacitación y divulgación de las medidas normativas existentes que buscan proteger los bienes ambientales del Municipio.

El programa municipal referido, contribuye a valorar la aceptación del proyecto, según la política de restauración.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que regularizan al proyecto son las siguientes:

NOM	Objetivo de la NOM	Factor o componente a regularizar
NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta NOM no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	Obtener el permiso de descarga que otorga la CONAGUA, de las aguas residuales de la planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias. En caso de ser reutilizadas tomar en cuenta la NOM-003-SEMARNAT-1997.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Se generarán residuos peligrosos por mantenimiento menor en la maquinaria y equipo del cuarto de máquinas, por el uso de plaguicidas en el cuarto de cuarentena y fumigación; o por la generación de envases que contuvieron sustancias químicas, brochas y textiles contaminados con solvente, generados en el taller de restauración y fotografía, y mantenimiento al edificio., los cuales requieren de un manejo controlado como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de

NOM	Objetivo de la NOM	Factor o componente a regularizar
		su Reglamento.
NOM-087-SEMARNATSAA1-2002. Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico infecciosos ( <b>RPBI</b> )  - Clasificación y especificaciones de manejo.	Establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, sí como las especificaciones de su manejo.	Se generarán <b>RPBI</b> una vez que entre en operación el servicio médico donde se proporcionará servicio de primeros auxilios.
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.	Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo de la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.	A pesar de que no se identificó ninguna especie de fauna silvestre de tipo terrestre en el predio y sus inmediaciones, se tiene identificado que en la laguna que se encuentra en la colindancia es factible observar fauna protegida de tipo aéreo, como lo es la presencia de <i>Anas platyrhynchos diazi</i> (pato mexicano) y de <i>Psaltriparus minimus</i> (sastrecillo).
NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.	Establece los requisitos que deben cumplir: la calidad del agua, la operación y el monitoreo utilizados en los sistemas de recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.	Se tiene como opción el reúso del agua procedente de la planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias.
NOM-138- SEMARNAT/SS-2003.	Establecer los límites máximos permisibles de	No es un hecho que existan

NOM	Objetivo de la NOM	Factor o componente a regularizar
Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	derrames de hidrocarburos en el interior del predio, ya que no se tiene maquinaria, pero en caso de presentarse se deberá aplicar lo establecido en la presente Norma.

Así mismo, son relevantes las Normas Oficiales que regulan la exposición a contaminantes, que pudiesen estar presentes en diferentes niveles en la obra evaluada

Contaminante	Valores limite			Normas Oficiales Mexicanas
	Exposición aguda		Exposición crónica (Para protección de la salud de la población susceptible)	
	Concentración y tiempo promedio	Frecuencia máxima aceptable		
Ozono (O <sub>3</sub> )	0.11 ppm (1 Hora)	1 vez cada 3 años	-	NOM-020-SSA1-1993
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 Horas)	1 vez al año	-	NOM-021-SSA1-1993
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	0.13 ppm (24 Horas)	1 vez al año	0.03 ppm (media aritmética anual)	NOM-022-SSA1-1993
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.21 ppm (1 Hora)	1 vez al año	-	NOM-023-SSA1-1993
Partículas suspendidas totales (PST)	260 µg/m <sup>3</sup> (24 Horas)	1 vez al año	75 µg/m <sup>3</sup> (media aritmética anual)	NOM-024-SSA1-1993
Partículas menores a 10µm (PM10)	150 µg/m <sup>3</sup> (24 Horas)	1 vez al año	50 µg/m <sup>3</sup> (media aritmética anual)	NOM-025-SSA1-1993
Plomo (Pb)	-	-	1.5 µg/m <sup>3</sup> (prom. arit. en 3 meses)	NOM-026-SSA1-1993

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 1994.

### III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El contenido del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017, señala que actualmente, existen en el estado 6 áreas naturales protegidas (ANP), con una extensión de casi 705 mil hectáreas que es necesario preservar. Puebla tiene bajo protección tan solo el 7.7% de su territorio y sólo una Área Natural Protegida, la Reserva de la Biosfera Cuicatlán - Tehuacán, la cual contribuye con el 5% del territorio protegido, por lo que se encuentran amenazados 8 tipos de ecosistemas y su biodiversidad; un gran reto es la creación de un sistema estatal de áreas naturales protegidas.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula 2005-2011, indica que el 7 de septiembre de 1935 fue decretada como zona de protección federal la cuenca hidrológica del Río Atoyac-Zahuapan-Necaxa, con una superficie de 455,235 has. Esta área natural protegida fue refrendada en su trayectoria de 28.65 kilómetros a través de la declaratoria de destinos del Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro Poniente publicada en el Periódico Oficial con fecha de abril de 1994 abarcando una superficie de 114.6 has. En este mismo instrumento se declaró también como zona protegida el área colindante a la trayectoria del Río Zapatero en una extensión de 5.9 kilómetros y una superficie de 23.8 has. Esta declaratoria fue inscrita en el registro público de la propiedad el 12 de abril de 1996.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla, refiere lo siguiente:

Dentro de la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla se localizan importantes ANP a nivel federal y estatal cuya cobertura protege poco más de 25,000 ha de diferentes tipos de vegetación natural y bosques establecidos de Eucalipto que actualmente forman parte del entorno y se han constituido como refugio para algunas especies de animales silvestres.

### **III.6. *Bandos y Leyes Municipales y Estatales.***

#### **III.6.1. Bando de Policía y Gobierno del Municipio de San Andrés Cholula, Puebla.**

Artículo 49. Son actividades del trabajo a favor de la comunidad:

- a) Limpieza, pintura o restauración de centros públicos educativos, de salud o de servicios;
- b) Limpieza, pintura, restauración de los bienes dañados por el infractor o semejantes a los mismos;
- c) Realización de obras de ornato, en lugares de uso común;



- d) Realización de obras de balizamiento, limpia o reforestación, en lugares de uso común; e
- e) Impartición de pláticas a vecinos o educandos de la comunidad, en que hubiera cometido la infracción, relacionadas con la convivencia ciudadana o realización de actividades relacionadas con la profesión, oficio u ocupación del infractor.

### III.6.2. Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla

Artículo 97. El Ejecutivo del Estado y los Municipios entre sí o con el Gobierno Federal en su caso, llevarán a cabo acciones coordinadas en materia de creación y administración de reservas territoriales para el Desarrollo Urbano Sustentable, con objeto de:

- I. Establecer una política integral de suelo urbano y reservas territoriales, mediante la programación de las adquisiciones y la oferta de tierra para el Desarrollo Urbano;
- II. Evitar la especulación del suelo apto para el Desarrollo Urbano;
- III. Reducir y abatir los procesos de ocupación irregular de áreas y predios, mediante la oferta de tierra que atienda preferentemente, las necesidades de los grupos de bajos ingresos;
- IV. Asegurar la disponibilidad de suelo para los diferentes usos y destinos que determinen los planes de Desarrollo Urbano Sustentable; y
- V. Garantizar la incorporación del suelo necesario para el cumplimiento de los Programas de Desarrollo Urbano Sustentable.

### III.6.3. Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Artículo 16. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, con excepción de aquéllos que resulten peligrosos:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se

destinen para este fin, también los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia Federal conforme a la Ley Minera;

- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
- III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos secos, aeropuertos, terminales ferroviarias, así como en las aduanas;
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;
- IX. Los neumáticos usados, muebles, enseres domésticos usados en gran volumen, plásticos y otros materiales de lenta degradación;
- X. Los de laboratorios industriales, químicos, biológicos, de producción o de investigación; y
- XI. Los que determine la Secretaría.

#### III.6.4. Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.

Artículo 37. Las personas físicas o jurídicas que pretendan realizar obras públicas o privadas, o su ampliación, así como actividades que modifiquen el ambiente, deberán sujetarse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y contar, previamente a su ejecución u operación, con la autorización de la Secretaría.

VI. Desarrollos turísticos estatales, municipales y privados;

IX. Construcción y operación de plantas de tratamiento estatal, municipales e intermunicipales;

Artículo 44. Una vez evaluado el impacto ambiental, la Secretaría emitirá una resolución en la que:

I. Otorgará la autorización de la obra o actividad de que se trate en los términos solicitados;

II. Otorgar la autorización condicionada a la modificación del proyecto de la obra o actividad, a fin de que se eviten o atenúen los impactos ambientales adversos, susceptibles de ser producidos en la operación normal y aún en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la autoridad estatal, señalará los requerimientos que deban observarse para la ejecución de la obra o realización de la actividad prevista; o

III. Negará la autorización.

### **III.7. Leyes y Reglamentos Federales**

III.7.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión,

deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

### III.7.2. Ley General de Vida Silvestre

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

### III.7.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Artículo 53. Al adquirir ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre, los particulares deberán exigir la documentación que ampare la legal procedencia de los mismos al momento de adquirirlos y conservarla durante su posesión. Para los efectos del segundo párrafo del artículo 51 de la Ley, la documentación deberá contener:

- I. El número de registro de la UMA de procedencia o el de la autorización de aprovechamiento, en caso de predios federales, de las entidades federativas o de los municipios;
- II. El número de oficio de autorización de la importación emitido por la Secretaría, especificando la parte proporcional a que corresponde al ejemplar del total de la importación de la especie, o

III. El número de autorización de aprovechamiento de subsistencia emitido por la Secretaría; en caso de personas físicas, los datos de la autorización de aprovechamiento.

#### III.7.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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

- I. Formular por sí, o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;
- II. Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;
- III. Controlar los residuos sólidos urbanos;
- IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;
- V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;
- VI. Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- VII. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;
- VIII. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se

suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley;

- IX. Coadyuvar en la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación;
- X. Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos, y
- XI. Las demás que se establezcan en esta Ley, las normas oficiales mexicanas y otros ordenamientos jurídicos que resulten aplicables.
- XII. Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
- XIII. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

#### III.7.5. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las

condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y
- IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.

#### III.7.6. Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos:

- a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley. Estos permisos tendrán carácter provisional para el caso de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en tanto se expide el título respectivo;
- b. "Permisos de Descarga": Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado;

### III.7.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;



- IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;
- VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;
- VII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";
- VIII. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;
- IX. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y
- X. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

#### **IV.1. Delimitación del Área de Estudio**

Se tomará como delimitación del Área de Estudio la establecida por los límites del relieve natural de la cuenca de impacto donde se construirá la obra.

Por otra parte se analizará la obra en función de lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) de la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla, quién ha elaborado fichas de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y ha señalado la UGA: 21 para la zona donde es en la cual se localiza el predio:

Número de UGA: 21

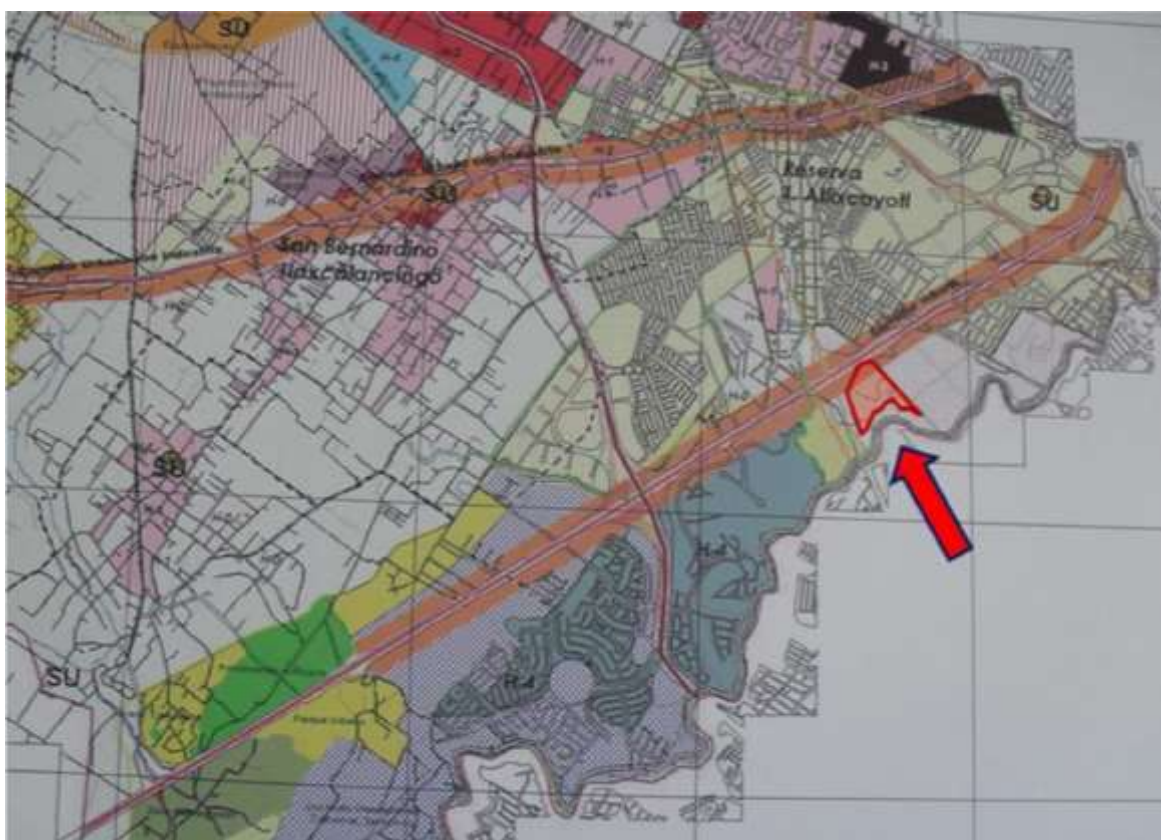
Municipio: San Andrés Cholula

Superficie: 5,417.152 Ha

Política ambiental: Aprovechamiento sustentable.

Uso de suelo predominante: Agrícola

Uso de suelo compatible: Acuícola. Flora y Fauna. Turismo.





## IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

Los datos que se incluyen a continuación, son los detallados en UGA 21 referida del POE, en caso de señalar otros, se hará la respectiva referencia al pie de página.

### IV.2.1. Aspectos Abióticos

#### IV.2.1.1 Clima

El documento referido (POE) indica que la información climatológica se obtuvo mediante el programa ERICII publicado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

La zona presenta un clima Cb(w2)(w), cuya característica es templado subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, con lluvia anual mayor que 55 mm por cada grado de temperatura media anual.

El Servicio Meteorológico Nacional reporta para la estación 00021035 (Puebla 21 Poniente 113A) que cuenta con registros de 1971 al 2000, una temperatura máxima anual de 25.2 °C; una temperatura máxima mensual de 30.9 °C registrada en mayo de 1998 y una temperatura diaria máxima de 36.0 °C registrada el 26 de abril de 1982.

La temperatura media normal anual es de 17.1 °C y una temperatura mínima anual es de 9.1 °C; la mínima mensual registrada es de -0.9 °C registrada en diciembre de 1984 y la mínima diaria fue de -6.0 °C registrada en 12 de diciembre de 1984.

La precipitación anual es de 940 mm y la evaporación anual de 1,812.2 mm, en el periodo referido (30 años).

#### IV.2.1.2. Geología y Geomorfología

El Programa de Ordenamiento Ecológico señala que en la mayor parte de la zona Centro-Poniente existe una geología terciaria reciente, con predominio de depósitos volcánicos y de manera aislada se observan afloramiento remanentes de rocas mesozoicas, principalmente del Cretácico superior, como se muestra en el mapa geológico de la zona en estudio (página 102).

Particularmente, el predio geológicamente tiene una edad cenozoica predominando rocas ígneas extrusivas básicas intermedias.

Las características fisiográficas del sitio donde se asienta el predio sujeto a estudio es la de la provincia del Eje Neovolcánico y la subprovincia 13 Lagos y Volcanes del Anáhuac, P1L Gran Llano con lomeríos, lo anterior permite identificar y determinar que no se cuenta con cerros ni depresiones que generen un riesgo por derrumbe o por suelos inestables en las inmediaciones del predio.

En cuanto al relieve del predio, se puede decir que la altura media sobre el nivel del mar en la que se encuentra el predio es de 2112 msnm, pero el predio presenta una variación en su topografía, ya que la parte más baja del mismo corresponde a la cota de 2180 msnm, y la parte más alta del predio a la cota 2114 msnm, considerando que se tienen áreas planas y onduladas por montículos.



En cuanto a sismicidad, González Pomposo G.J.<sup>3</sup>, et al, indica que: La Red Sísmica del Estado de Puebla (RESEP) opera de manera permanente a partir de abril de 1998 y está integrada con tres estaciones analógicas con registro en papel; la primera de ellas se ubica en la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la segunda, en la comunidad de Santa Rosa, municipio de Tecamachalco (SRP) y la última se localiza en las oficinas del Sistema Estatal de

Protección Civil (SEPROCI). Estas estaciones están conformadas por equipos MEQ-800 B con sensor Ranger SS-1.

A partir de la fecha de instalación se han obtenido 625 registros que corresponden a 310 eventos de magnitud mayor a 3.7 grados, 7 de ellos corresponden a sismos locales y el resto a eventos regionales.

El estado de Puebla está situado en una región que se ve afectado por la actividad sísmica generada en la zona de subducción del Pacífico, por eventos de fallamiento normal y por eventos de tipo local.

Estos sismos históricamente han ocasionado cuantiosas pérdidas tanto materiales como humanas, ejemplos claros son los casos de los sismos de agosto de 1973, octubre de 1980 y junio de 1999.

Este último evento hizo notable la vulnerabilidad de las estructuras tanto modernas como coloniales en las ciudades de Puebla y la región de Tehuacán.

Para evaluar la respuesta sísmica del sitio, las características del modelo geotécnico del subsuelo, la empresa Soluciones en Ingeniería Sísmica y Mecánica Estructural estableció resultados a partir de los resultados de mecánica de suelos y geosísmico. La exploración del subsuelo consistió en tres sondeos profundos de penetración estándar (S-1 a S-3) de 15, 27 y 11 m de profundidad, respectivamente, ocho pozos a cielo abierto (PCA-1 a PCA-8) excavados a profundidades entre 2 y 3.80 m y un estudio geosísmico de "Down-Hole" (DH) ejecutado en el barreno del sondeo exploratorio S-2 (ver fig. 2). Con esta información se construyó un modelo geotécnico del subsuelo y se evaluó la respuesta sísmica mediante un método de propagación de ondas en medios estratificados horizontalmente.





*Figura: Ubicación de los sondeos S-1 a S-3 y los pozos PCA-8*

Por lo anterior es importante tener un plan de emergencias interno, para cuando el proyecto entre en operación, por la afluencia de visitantes y el tipo de emociones que presenten en caso de un evento de ésta naturaleza.

Para el análisis de peligro sísmico, se partió del espectro de peligro uniforme en roca suministrado por el programa PRODISIS3 para el sitio de emplazamiento y se simularon acelerogramas sintéticos compatibles con dicho espectro, los cuales se usan como movimientos de entrada en el basamento rocoso. Posteriormente se calculó la función de transferencia de la formación de suelo del sitio, mediante la cual se describen cuantitativamente los movimientos en la superficie ante una excitación prescrita en el basamento. Finalmente, mediante análisis de respuesta de campo libre, se determinaron acelerogramas en superficie y los correspondientes espectros de respuesta, cuyas envolventes suavizadas definen los espectros de diseño.



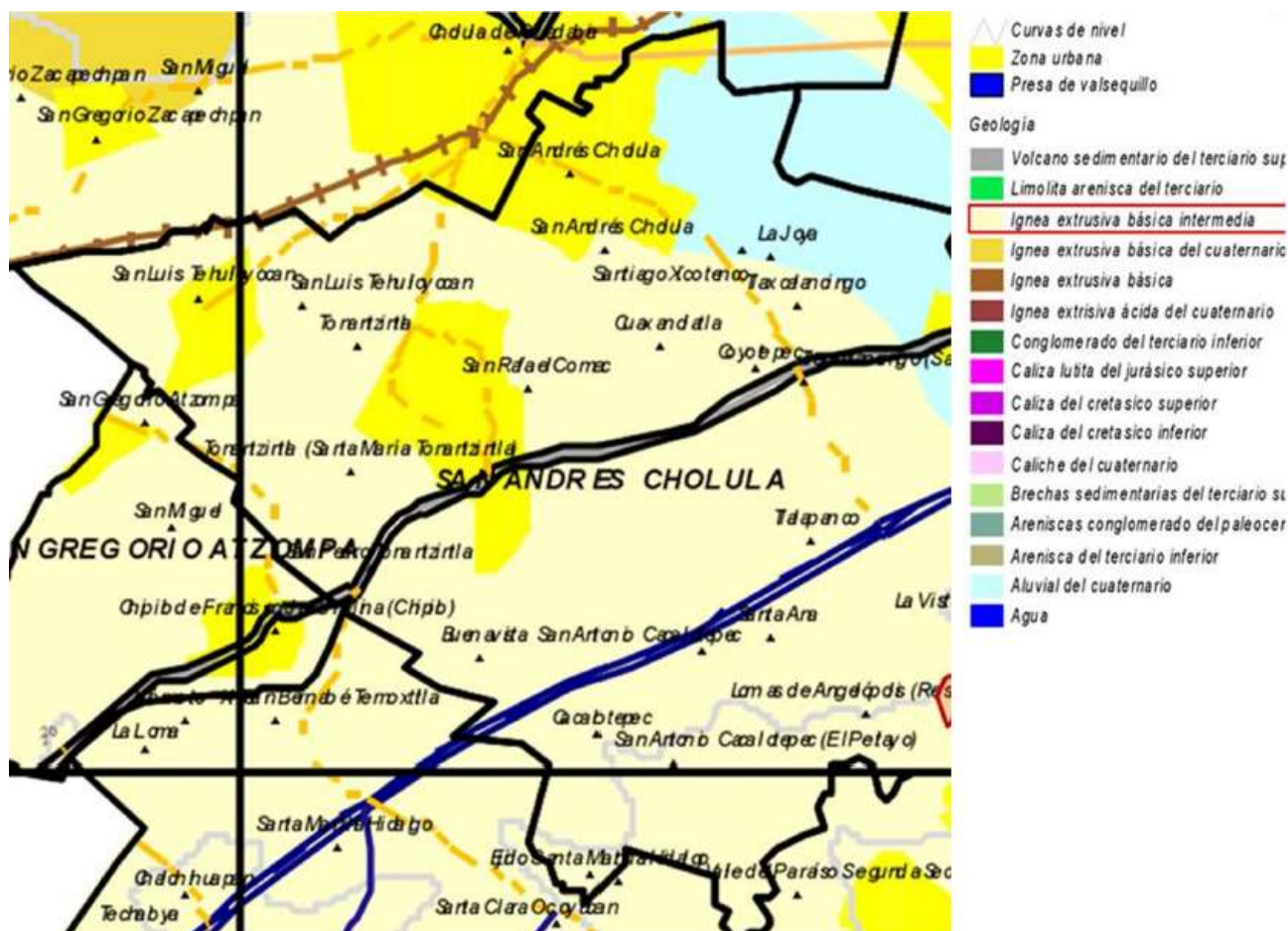


Figura: Mapa geológico de acuerdo a POET de Puebla

#### IV.2.1.3. Suelos

De acuerdo a la cartografía de INEGI, la información temática vectorial con escala 1:250,000 para la zona, y de acuerdo a la clasificación de suelos propuesta por la FAO, el predio se encuentra íntegramente en una unidad edáfica de tipo Feozem, entre sus características está el que son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde regiones semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas; así como en diversos tipos de terrenos desde planos hasta montañosos.

Este tipo de suelo puede presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial oscura rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los chernozems y

castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuentan estos dos suelos.

Los Feozems son suelos abundantes en nuestro país y los usos que se le dan son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo que dependen de las subunidades.

Muchos que son profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbre y hortalizas con altos rendimientos.

Para el diseño del proyecto, se analizó la permeabilidad del suelo, en donde la empresa Ingeniería Civil en Desarrollo S.A de C.V, realizó trabajos que consistieron en visitas técnicas al sitio por parte de un ingeniero especialista; así como, la exploración y el muestreo de un sondeo (S) de 25 m de profundidad y cuyo brocal está referido a la superficie actual del terreno, ubicado estratégicamente en el sitio de proyecto.



*Figura: Excavación para estudios de suelo*

En términos generales, la estratigrafía obtenida a partir de los trabajos de campo y de laboratorio define bajo una capa vegetal, una formación de suelos tobáceos de origen

volcánico, conformados por la intercalación de dos unidades de interés para fines de análisis, cuya descripción e interpretación es la siguiente:

Primera Unidad. Corresponde a una arcilla arenosa de baja plasticidad (CL), de colores café verdoso, café claro y gris verdoso y de consistencia muy firme a dura, empacando grava y gravilla de 3/8" de tamaño máximo; así como grumos cementados del mismo material. El contenido natural de agua varía de 19 a 30% y su porcentaje de partículas finas de 53 a 88%; presenta límites líquidos variables de 35 a 44%, índices plásticos de 15 a 22% y contracción lineal de 4.5 a 10%. Para este tipo de materiales, la literatura o bibliografía especializada reporta valores del coeficiente de permeabilidad (k), comprendidos entre  $1 \times 10^{-8}$  a  $1 \times 10^{-3}$  cm/s; valores que representa, en teoría, a suelos de baja permeabilidad.

Segunda Unidad. Esta unidad se conforma por un arena fina a media y fina a gruesa arcillosa (SC y SP-SC), de colores café, café claro y café verdoso y de compacidad densa a muy densa, presenta grava y gravilla de 3/8 a 1/2" de tamaño máximo; así como lentes y/o estratos de basalto, poco fracturado, de color gris oscuro y de mala a buena calidad, de estructura secundaria poco porosa a sana. La fracción fina reporta un límite líquido de 33 a 34%, índice plástico de 11 a 12% y contracción lineal de 3 a 6%; su contenido de agua es de 13 a 28% y el porcentaje de partículas finas de 30 a 49%.

De acuerdo a la literatura especializada, estos suelos reportan un coeficiente de permeabilidad (k) que varía entre  $1 \times 10^{-4}$  a  $1 \times 10^{-1}$  cm/s, valores que los clasifican de permeabilidad media a alta.

#### IV.2.1.4. Hidrología Superficial y Subterránea.

La Región Centro-Poniente del estado de Puebla se localiza en la Subregión Alto Balsas, la cual pertenece a la región hidrológico administrativa IV "Balsas", misma que corresponde a la Región Hidrológica No. 18, y que se distribuye para fines de planeación en las tres subregiones siguientes:

- Subregión del Bajo Balsas (con una cuenca de 35,045 km<sup>2</sup>).
- Subregión del Medio Balsas (con una cuenca de 31,951 km<sup>2</sup>).
- Subregión del Alto Balsas (con una cuenca de 50,409 km<sup>2</sup>).

- La región IV Balsas hidrológicamente está conformado por 12 subcuencas afluentes del río Balsas: Alto Atoyac, Bajo Atoyac, Nexapa, Mixteco, Tlapaneco, Amacuzac, Cutzamala, Medio Balsas, Tacámbaro, Tepalcatepec, Cupatitzio y Bajo Balsas; así como, tres subcuencas endorreicas: Libres Oriental, Paracho-Nahuatzén y Zirahuén.

Dentro de las subcuencas de los ríos Atoyac y Nexapa se encuentran los municipios que integran la Región Centro-Poniente de Puebla, objeto de la presente manifestación de Impacto Ambiental.

En el interior del predio se tiene el origen de un cauce intermitente, formado por la depresión del terreno de forma natural, donde se localiza un manchón de sauces.



*Fotografía del escurrimiento en el interior del predio*

El curso que sigue el caudal del agua en época de lluvias, se desvía de forma natural a una laguna natural que se encuentra cerca de la colindancia del terreno y por el desnivel del terreno, se dirige hacia el río Atoyac, el cual se localiza a 260 metros de distancia de los límites del predio.





El río Atoyac, presenta una contaminación que de acuerdo a Méndez (1996) es de la siguiente manera:

Su demanda química y bioquímica de oxígeno es muy alta. Sus afluentes también están contaminados. Entre las principales sustancias químicas que se pueden detectar (empleando cromatografía de gases con una columna C18) se encuentran plastificantes del tipo de los ftalatos, pesticidas como Aldrin y compuestos policíclicos aromáticos como el trifenilo y el crisano (*Fuente: Robinson F. Virginia y Razo F. M. Salome, Tesis de Licenciatura, UDLAP*). El aroma desagradable a azufre nos indica su alto contenido de sustancias reductoras, en lugar de ser un sitio oxidante como debiera ser (por ácido sulfhídrico gaseoso y óxidos de azufre que emanan de los procesos de descomposición orgánica en el río).

Sin embargo, como señaló el M. en C. Antonio Aranda Regalado del Centro de Estudios Académicos Sobre Contaminación Ambiental de la Universidad Autónoma de Querétaro en una conferencia impartida durante el II Congreso Internacional de Ciencias e Ingenierías del Área Quimicobiológica (II CICIAQB), la composición del agua de un río es una variable a lo largo del efluente, ya que la presencia a lo largo del trayecto de distintos tipos de empresas hacen que los muestreos den resultados distintos cuando provienen de puntos distintos del río.

La planeación y construcción futura de 5 plantas de tratamiento de aguas residuales en ríos de la Ciudad de Puebla y municipios conurbados, es una medida adecuada que debe verse complementada con plantas de tratamiento particulares en cada empresa que descargue desechos en algún cause.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico el subsistema hidrológico subterráneo se origina en las áreas de infiltración de las faldas de La Malinche y de la Sierra Nevada que constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la región.

Los acuíferos se recargan principalmente por el deshielo de la Sierra Nevada, ya que el aporte de las lluvias es de muy poca consideración.

Los suelos de la planicie presentan un nivel freático que oscila entre los 80 y 120 m de profundidad. La zona integrada por San Martín Texmelucan, Huejotzingo, San Andrés

y San Pedro Cholula, está alimentada por las corrientes subterráneas provenientes de la Sierra Nevada y se localizan a profundidades de 3 a 15 m.

La población se abastece a través de pozos artesianos que implican un manejo inadecuado del recurso. La mayor parte de las localidades presentan déficit en el sistema de agua potable, en rangos que van de 20% en el municipio de San Martín Texmelucan, a 70% en el de San Andrés Cholula. En algunas localidades la ausencia de drenaje provoca la contaminación de los mantos acuíferos.

Para el desarrollo del proyecto del “Museo Internacional del Barroco” se cuenta con un estudio Hidrológico realizado por la empresa Ingeniería Civil en Desarrollo, quienes hicieron el proyecto de rectificación del cauce del arroyo que corre adyacente al lindero norte del predio donde se ubicará el Museo, se originó por tener que conducir el gasto pluvial de su cuenca tributaria que se genera del lado poniente a la altura de la Avenida del Niño Poblano y baja hasta el lado oriente donde cruza bordeando el predio por su lado norte del parque metropolitano en donde se ubicará el museo y al lado sur del predio del tecnológico de Monterrey cede Puebla; hasta su descarga al río Atoyac. Este arroyo actualmente se encuentra entubado en su longitud hasta que cruza el boulevard Atlixcayotl, y desde este punto hasta su descarga al río Atoyac se tendrá que rectificar para garantizar que no se generen desbordes e inunden el estacionamiento del museo.

Conjuntamente personal del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Puebla (SOAPAP) adscrito a la Gerencia de Estudios y Proyectos y personal de la empresa proyectista, realizó una reunión de trabajo técnica, en donde se definieron los lineamientos de las propuestas para diseñar la rectificación del cauce del arroyo, con la finalidad de valorar la factibilidad constructiva de la red, elementos de control y de seguridad, así como otras instalaciones que pudieran requerirse para el buen funcionamiento hidráulico.

La cuenca de aportación del arroyo de estudio, debe estudiarse considerando dos situaciones. La primera es que su cuenca original parte del poniente, aproximadamente desde la recta a Cholula y calzada Zavaleta hasta el oriente donde su descarga es al río Atoyac; esta cuenca de 274.60 has y 6.253 km de longitud de cauce se fue desviando ya que las áreas de las colonias que participan se les construyó drenaje residual y partes de drenaje pluvial los cuales sus descargas fueron independientes al mismo río Atoyac a la altura de su propia posición geográfica;

además al iniciarse el proceso de construcción del desarrollo Angelópolis, se inició por la construcción de la Universidad Iberoamericana y del Hospital del Niño Poblano por lo que se construyó la Avenida del Niño Poblano, la cual cuenta con infraestructura hidráulica la cual cruza de sur a norte sobre la vialidad Atlixcayotl hasta descargar al río Atoyac; generándose la segunda alternativa de la cuenca modificada, que consta de 199.0 has y 3.65 km de longitud de cauce, el cual también modificó la cuenca ya que en esta área modificada ya se redujo el área. Hidrológicamente influye fuertemente la aparición de zonas urbanizadas y calles pavimentadas que aumentan el coeficiente de escorrentía y acorta el tiempo de concentración con lo que se acumula más rápido el flujo pluvial aumentando el gasto pluvial.

Considerando ésta situación, se analizarán las dos etapas que afectan el área hidrológica, para definir cuál es el gasto del cauce, con el que se diseñará el tipo de conducción del flujo pluvial que garantice que no se desborde hacia el estacionamiento del museo provocando inundaciones en el mismo.

### **Hidrología Subterránea**

Para este apartado, se tomaron en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de bombeo realizadas por la empresa Ingeniería Civil en Desarrollo SA de CV. De las pruebas de campo y laboratorio, sabemos que la estratigrafía encontrada superficialmente y hasta la profundidad máxima explorada de 25 m, corresponden a suelos tobáceos de origen volcánico, conformados por la intercalación de una arcilla arenosa de baja plasticidad y una arena de fina a media y de fina a gruesa arcillosa, de consistencia de muy firme a dura y con una compacidad de densa a muy densa; empacando en ambos casos, grava, gravilla y grumos cementados del mismo material. Consultando bibliografía especializada, encontramos que estos materiales presentan un coeficiente de permeabilidad que varía entre  $1 \times 10^{-7}$  a  $1 \times 10^{-1}$  cm/s, valores que los clasifican, en teoría, en un rango de baja (mal drenaje) a alta permeabilidad (buen drenaje).

No obstante lo anterior, estos valores pudieron corroborarse en campo mediante la ejecución de pruebas de absorción en cada uno de los barrenos, determinándose en este caso, el gasto de infiltración en litros por segundo durante 24h.

Para lograr lo anterior y antes de realizar las pruebas de absorción y/o de infiltración, se efectuaron los siguientes trabajos: En primera instancia, se amplió (rimó) y lavó el



barreno con agua limpia, posteriormente se además con tubería de PVC, perforada, de 7.5 cm (3") de diámetro y 25 m de profundidad; protegida en toda su longitud con malla de mosquitero para evitar o impedir el paso de material fino, en el extremo inferior se colocó una tapa. Una vez instalada la tubería de PVC perforada y protegida con malla de mosquitero, el espacio anular entre la tubería y las paredes de la perforación, se rellenó con grava uniforme de 1/4" de tamaño máximo.

Realizado lo anterior, se procedió a dimensionar el barreno, lo que nos arrojó un volumen teórico de llenado de 0.027 m<sup>3</sup>; posteriormente, se llenó y saturó con agua, manteniendo un gasto constante. Una vez saturado el barreno, nuevamente se procedió al llenado de este para la realización de la prueba de absorción y/o de infiltración; el tiempo de vaciado fue de 8 minutos; mientras el espejo del agua se midió a 0.01 m de profundidad con respecto al brocal del barreno.

Es importante mencionar que el volumen de agua utilizado para la realización de la prueba, resultó ser superior a lo estimado, no obstante el proceso de saturación previo. Por otra parte, se pudo observar que el gasto de infiltración en los primeros minutos, es relativamente alto, ocasionado principalmente por la carga hidráulica generada por el nivel de agua.

También se pudo observar, que el nivel o espejo del agua, después de 48 h, se recuperó prácticamente a la posición original medida; el empleo de lodos bentoníticos probablemente influyó en el tiempo requerido para la absorción. Por otra parte, la presencia de gravas y lentes o estratos de roca basáltica poco fracturada, pudieran incrementar el volumen o gasto de infiltración, así como, acentuarse en el contacto entre estas unidades estratigráficas. Es muy importante resaltar que el nivel de inicio del agua detectada en el barreno de perforación, corresponde al nivel de agua subterránea o freática.

Se encontró que el empleo de los pozos de absorción o de infiltración son viables y que el número y la dimensión de éstos, estará principalmente en función del volumen de agua por infiltrar.

#### IV.2.2. Aspectos Bióticos

Sin duda alguna los aspectos biológicos que rodean el predio donde se construirá el Museo Internacional de Barroco cobran mucha importancia sobre todo en el contexto que ha marcado ya la presencia del EcoParque Metropolitano, en donde una vez realizado un inventario detallado en materia de botánica y de fauna en el predio y su zona de influencia (dentro y fuera del parque) se encontró que la construcción impactará el ecosistema que hoy alberga a especies de 16 familias y 22 géneros taxonómicos de Aves, entre éstos se encontró la presencia de dos especies con categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trata del *Accipiter cooperi* que se encuentra “protegida” en la norma, es un Gavilán de presa, indicador de una buena calidad ecosistémica. De igual forma, con categoría de “amenazada” en la norma, se encontró la presencia del *Botarus lentiginosus* cuyo número de individuos ha decaído de manera drástica en los últimos años debido a la pérdida de hábitat, hoy en día como especie migratoria encuentra el humedal del parque como una isla que cumple con sus necesidades de hábitat. Es pues, una especie emblemática del parque y puede serlo también para el museo.

En cuanto a la vegetación, se encontró la presencia de especies que ameritan ser conservadas, tal es el caso del Ahuehete (*Taxodium mucronatum*), considerada una especie emblemática de México, o el *Salix bomplandiana*, especie nativa característica de la vegetación riparia y de humedales. Se trata de especies de vegetación amigables con el proyecto de construcción del Museo Internacional del Barroco y que por tal motivo, es recomendable tomar medidas para salvaguardar la integridad de un ecosistema que si bien es reciente y construido por el hombre sobre rellenos de basura, hoy en día juegan un papel importante en la salud ambiental de los ecosistemas urbanos.

Adicional a lo anterior es conveniente observar que dentro del EcoParque Metropolitano, por indicación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), actualmente se encuentran en resguardo algunas especies de flora como son dos ejemplares de la especie *Dasylirion acrotiche*, dos de la especie *Beaucarnea recurvata*, una *Yucca sp.*, un *Echinocactus plantyacanthus*, y un ejemplar de la familia *Bambusa sp.*, que la PROFEPA decomisó por encontrarse con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que el EcoParque (y en consecuencia el Gobierno del Estado de Puebla) se comprometió y obligó legalmente a resguardar en su integridad y crecimiento, esto a través de las “Actas Circunstanciadas de Resguardo PFFA/27.3/181/12, PFFA/27.3/075/12 y PFFA/27.3/044/13”.

#### IV.2.2.1. Vegetación Terrestre

De acuerdo con la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sitio se encuentra sobre un área urbana y no se cuenta con algún tipo de vegetación natural, sino que se trata en su mayoría de especies introducidas como ornamentales en el parque.

A continuación se muestra el listado de especies vegetales presentes en los alrededores del predio, la mayoría dentro del parque, y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LISTADO FLORÍSTICO DEL ECOPARQUE METROPOLITANO, SEGÚN LA FORMA DE VIDA VEGETAL QUE PRESENTA:			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS EN LA NOM
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanda	Hierba	No reportada
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Hierba	No reportada
<i>Ipomoea</i> sp.	Maravilla	Hierba trepadora	No reportada
<i>Amaranthus</i> sp.	Quelite	Hierba	No reportada
<i>Guadua aculeata</i> Rupr. ex E. Fourn.		"Hierba"	No reportada
<i>Guadua amplexifolia</i> J. Presl		"Hierba"	No reportada
<i>Otatea acuminata</i> (Munro) C.E. Calderón & Soderstr.	Otate	"Hierba"	No reportada
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sábila	Hierba	No reportada
<i>Tagetes</i> sp.	Cempasúchil	Hierba	No reportada
<i>Baccharis</i> sp.		Hierba	No reportada
<i>Bidens</i> sp.	Aceitilla	Hierba	No reportada
<i>Duranta</i> sp.	Duranta	Hierba	No reportada
<i>Gazania</i> sp.	Gazania	Hierba	No reportada
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Tule	Hierba	No reportada
<i>Datura stramonium</i> L.	Toloache	Hierba	No reportada

**LISTADO FLORÍSTICO DEL ECOPARQUE METROPOLITANO, SEGÚN LA FORMA DE VIDA VEGETAL QUE PRESENTA:**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS EN LA NOM
<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt.	Verbena	Hierba	No reportada
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	Amapolita	Hierba	No reportada
<i>Trifolium repens</i> L.	Trifolium	Hierba	No reportada
<i>Agave victoriae-reginae</i> T. Moore	Agave de la reina	Hierba rosetiforme	No reportada
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo	<b>Arbusto</b>	No reportada
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Conguerán	<b>Arbusto</b>	No reportada
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	<b>Arbusto</b>	No reportada
<i>Bougainvillea</i> aff. <i>spectabilis</i> Willd.	Buganvilia	<b>Arbusto decumbente</b>	No reportada
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huisache	<b>Arbusto</b>	No reportada
<i>Jasminum grandiflorum</i> L.	Jazmín real	<b>Arbusto decumbente</b>	No reportada
<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalosúchil	Árbol	No reportada
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Ceiba rosada	Árbol	No reportada
<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell	Majagua del mar, mazorca	Árbol	No reportada
<i>Salix bonplandiana</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Sauce	Árbol	No reportada
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Árbol	No reportada
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Árbol	No reportada
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Durazno	Árbol	No reportada
<i>Malus pumila</i> Mill.	Manzano	Árbol	No reportada
<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Mesquite	Árbol	No reportada

**LISTADO FLORÍSTICO DEL ECOPARQUE METROPOLITANO, SEGÚN LA FORMA DE VIDA VEGETAL QUE PRESENTA:**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS EN LA NOM
<i>Fraxinus aff. excelsior L.</i>	Fresno	Árbol	No reportada
<i>Fraxinis aff. uhdei (Wenzig) Lingelsh.</i>	Fresno	Árbol	No reportada
<i>Ligustrum lucidum W.T. Aiton</i>	Trueno	Árbol	No reportada
<i>Prunus serotina Ehrh.</i>	Capulín	Árbol	No reportada
<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	Limón	Árbol	No reportada
<i>Casuarina aff. equisetifolia L.</i>	Casuarina	Árbol	No reportada
<i>Ficus carica L.</i>	Higo	Árbol	No reportada
<i>Bocconia arborea S. Wats.</i>	Sangre de grado	Árbol	No reportada
<i>Schinus molle L.</i>	Pirul	Árbol	No reportada
<i>Taxodium mucronatum Tenore.</i>	Ahuehuete	Árbol	No reportada
<i>Eucalyptus aff. camaldulensis Dehnh.</i>	Eucalipto	Árbol	No reportada
<i>Eucalyptus cinerea F. Muell. ex Benth.</i>	Eucalipto	Árbol	No reportada
<i>Eugenia jambos L.</i>	Pomarrosa	Árbol	No reportada
<i>Buddleja cordata Humb., Bonpl. &amp; Kunth</i>	Tepozán	Árbol	No reportada
<i>Parkinsonia aff. aculeata L.</i>	Palo verde	Árbol	No reportada
<i>Acacia schaffneri (S. Watson) F.J. Herm.</i>	Huisache	Árbol	No reportada
<i>Quercus salicifolia Née</i>	Encino de asta	Árbol	No reportada
<i>Fraxinus aff. greggii A. Gray</i>		Árbol	No reportada

**LISTADO FLORÍSTICO DEL ECOPARQUE METROPOLITANO, SEGÚN LA FORMA DE VIDA VEGETAL QUE PRESENTA:**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS EN LA NOM
<i>Pinus greggii</i> Engelm. ex Parl.	Pino	Árbol	No reportada
<i>Populus fremontii</i> S. Watson		Árbol	No reportada
<i>Populus alba</i> L.		Árbol	No reportada
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.		Árbol	No reportada
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	Tepame	Árbol	No reportada
<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	Árbol	No reportada
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Bahuinia	Árbol	No reportada
<i>Nerium oleander</i> L.	Laurel rosa	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Tuya	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Thuja</i> sp.	Ciprés	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Papelillo	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Acaciella aff angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	Guajillo	<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.		<b>Árbol o arbusto</b>	No reportada









#### IV.2.2.2. Fauna



Se registró un total de 22 especies y un género (el cual no fue posible identificar su especie), la cuales pertenecen a 22 géneros, 16 familias y 6 órdenes. De las especies registradas ninguna resultó endémica y tan solo dos estuvieron incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, una bajo la categoría de Amenazada (A) y otra como Protección especial (Pr).

Sin embargo, de acuerdo a las condiciones ecológicas en la literatura se reporta para la zona la presencia potencial de 101 especies, dos de las cuales son endémicas y 7 incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 6 bajo la categoría de *Protección especial* y una como *Amenazada*.

Vale la pena resaltar la presencia de dos especies emblemáticas de aves, una de ellas muy sobresaliente, se trata del *Botaurus lentiginosa*, (el avetoro americano) (ilustración página 122) que suele esconderse entre pantanos, ciénegas y prados. Generalmente lleva una vida solitaria, siempre rodeado de vegetación. Si siente que ha sido avistado, deja de moverse, apuntando con su cabeza hacia arriba, confundiéndose con su entorno. Su hora de máxima actividad es al anochecer. Siendo más escuchado que visto, este avetoro tiene un canto que recuerda una bomba congestionada.

Al igual que otros miembros de la familia Ardeidae, el avetoro americano se alimenta en pantanos y en aguas poco profundas como estanques, consumiendo anfibios, peces, insectos y reptiles.

Este avetoro hiberna en el sur de los Estados Unidos, y en América Central. Pasa el verano en Canadá y en gran parte de Estados Unidos. Como ave migratoria, raramente anida en Europa, y cuando lo hace puede encontrarse en el Reino Unido y en Irlanda. Anida en lugares aislados: la hembra construye el nido y el macho lo protege. La hembra incuba de dos a tres huevos durante veintinueve días, y los polluelos nacen después de seis o siete semanas.

Ningún otro animal se considera una subespecie de esta ave en la actualidad. Sin embargo, en el río Ichetucknee, de Florida, se han descubierto fósiles que fueron descritos como una nueva especie de la familia del avetoro (*Palaeophoyx columbiana*; McCoy, 1963) más tarde reconocidos como una subespecie más pequeña y prehistórica del avetoro americano que vivió durante el Pleistoceno (Olson, 1974).

El número de individuos ha decaído durante los últimos años en las áreas australes debido a la pérdida del hábitat, es por eso que vale la pena conservar los humedales presentes en el EcoParque Metropolitano.

Por otra parte se identificó dentro del parque el ave *Accipiter cooperii*, (ilustración página 123) es una especie de ave accipitriforme (del grupo de las águilas) que pertenece a la familia Accipitridae propia de América del Norte y regiones del desierto de Sonora, México, si bien algunos ejemplares emigran hacia el sur, llegando a avistarse ejemplares incluso en Panamá. No se conocen subespecies.

Para el presente estudio y dada la relevancia de ambas especies, se realizó ilustración científica de ambas aves, ilustraciones que fueron posteriormente digitalizadas y se presentan a continuación:



*Figura: Ilustración científica del Botarus lentiginosus*



*Figura: Ilustración científica del Accipiter cooperii*

A continuación se presenta una tabla con el listado sistemático de aves registradas en el EcoParque Metropolitano y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

*Tabla: Listado sistemático de aves registradas en EcoParque Metropolitano*

LISTADO SISTEMÁTICO DE AVES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS INMEDIACIONES					
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ESTATUS NOM	ENDÉMICO
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula chloropus</i>		No
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica americana</i>		No
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>Botaurus lentiginosus</i>	A	No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter cooperi</i>	Pr	No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis</i>	<i>Lampornis clemenciae</i>		No
Piciformes	Picidae	<i>Picoides</i>	<i>Picoides scalaris</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax sp.</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>		No

LISTADO SISTEMÁTICO DE AVES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS INMEDIACIONES					
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ESTATUS NOM	ENDÉMICO
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo solitarius</i>		No
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>		No
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes</i>	<i>Thryomanes bewickii</i>		No
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma longirostre</i>		No
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina pusilla</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila</i>	<i>Sporophila torqueola</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes</i>	<i>Chondestes grammacus</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus</i>	<i>Passerculus sandwichensis</i>		No
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>Passerina caerulea</i>		No
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>		No
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorus</i>	<i>Haemorus mexicanus</i>		No
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus psaltria</i>		No

LISTADO SISTEMÁTICO DE AVES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS INMEDIACIONES					
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ESTATUS NOM	ENDÉMICO
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>		No

En cuanto a las especies potenciales se obtuvo un total de 101, enlistadas en la siguiente tabla, donde se indica su endemismo y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES					
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ESTATUS NOM	ENDÉMICA
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas cyanoptera</i>		No
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>Aythya collaris</i>		No
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps</i>	<i>Podiceps nigricollis</i>		No
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>		No
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botarus</i>	<i>Botarus lentiginosus</i>		No
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea herodias</i>		No
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>		No
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides</i>	<i>Butorides virescens</i>		No
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>		No
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>		No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter cooperi</i>	Pr	No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter striatus</i>	Pr	No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	No



**LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE  
METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES**

Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica americana</i>		No
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula chloropus</i>		No
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana</i>	<i>Porzana carolina</i>		No
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>Rallus limicola</i>	Pr	No
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa solitaria</i>		No
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius vociferus</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>		No
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida macroura</i>		No
Strigiformes	Strigidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>		No
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio</i>	<i>Asio flammeus</i>	Pr	No
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio</i>	<i>Asio otus</i>		No
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>Bubo virginianus</i>		No
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>Glaucidium gnoma</i>		No
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>Chordeiles acutipennis</i>		No
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>Chordeiles minor</i>		No
Apodiformes	apodidae	<i>Aeronautes</i>	<i>Aeronautes saxatalis</i>		No
Apodiformes	apodidae	<i>Chaetura</i>	<i>Chaetura vauxi</i>		No
Apodiformes	apodidae	<i>Cypseloides</i>	<i>Cypseloides niger</i>		No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax</i>	<i>Calothorax pulcher</i>		Sí
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes</i>	<i>Eugenes fulgens</i>		No



**LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE  
METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES**

Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis</i>	<i>Lampornis clemenciae</i>		No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus</i>	<i>Selasphorus platycercus</i>		No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus</i>	<i>Selasphorus rufus</i>		No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus</i>	<i>Selasphorus sasin</i>		No
Apodiformes	Trochilidae	<i>Tilmatura</i>	<i>Tilmatura dupontii</i>	A	No
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle americana</i>		No
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle alcyon</i>		No
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes</i>	<i>Colaptes auratus</i>		No
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes chrysogenys</i>		Sí
Piciformes	Picidae	<i>Picoides</i>	<i>Picoides scalaris</i>		No
Piciformes	Picidae	<i>Picoides</i>	<i>Picoide villosus</i>		No
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus</i>	<i>Sphyrapicus varius</i>		No
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>		No
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco colombarius</i>		No
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Pr	No
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Contopus sordidulus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Contopus virens</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax albigularis</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax hammondi</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax occidentalis</i>		No

**LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE  
METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES**

Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax wrightii</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus tuberculifer</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis nigricans</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis phoebe</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus verticalis</i>		No
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>		No
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>		No
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo gilvus</i>		No
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo huttoni</i>		No
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo solitarius</i>		No
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>		No
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne</i>	<i>Progne subis</i>		No
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta thalassina</i>		No
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta</i>	<i>Sitta carolinensis</i>		No
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>Catherpes mexicanus</i>		No
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes</i>	<i>Thryomanes bewickii</i>		No

**LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE  
METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES**

Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>Cistothorus palustris</i>		No
Passeriformes	Poliophtilidae	<i>Poliophtila</i>	<i>Poliophtila caerulea</i>		No
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia</i>	<i>Sialia mexicana</i>		No
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>Catharus guttatus</i>		No
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus migratorius</i>		No
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>		No
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla</i>	<i>Bombycilla cedrorum</i>		No
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga coronata</i>		No
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga petechia</i>		No
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina pusilla</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>Spizella pallida</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>Melospiza melodia</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes</i>	<i>Chondestes grammacus</i>		No
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus</i>	<i>Passerculus sandwichensis</i>		No
Passeriformes	Cardinidae	<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus melanocephalus</i>		No
Passeriformes	Cardinidae	<i>Passerina</i>	<i>Passerina caerulea</i>		No
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus</i>	<i>Euphagus cyanocephalus</i>		No
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>		No
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>Icterus spurius</i>		No
Passeriformes	Carduelinae	<i>Haemorus</i>	<i>Haemorus</i>		No

**LISTADO DE ESPECIES CON PRESENCIA POTENCIAL DENTRO DEL ECOPARQUE  
METROPOLITANO Y SUS INMEDIACIONES**

			<i>mexicanus</i>		
Passeriformes	Carduelinae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus psaltria</i>		No
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>		No

En resumen, se encontró que del total, dos especies resultaron endémicas, y 7 bajo algún estatus de conservación; de las cuales 6 se encuentran bajo la categoría de Protección especial y una como Amenazada (A).

En cuanto a los otros tipos de fauna, se observó una cantidad importante de insecto, particularmente en las periferias del humedal, así como lagartijas del género *Sceloporus* sp.

#### IV.2.3 Paisaje

A pesar de que el predio en toda su superficie presenta un ambiente alterado y con presencia de contaminación por haber sido el depósito de residuos de manejo especial del municipio, se observa que con los trabajos preliminares de limpieza que se realizaron cuando se instaló el parque de diversiones “Valle Fantástico”, y posteriormente por las actividades del EcoParque Metropolitano, se produjeron cambios favorables en el paisaje. Ahora con la operación del “Museo Internacional del Barroco” se pretende dar una calidad paisajista única en su género, a través de una correcta planeación y programación de este nuevo proyecto.

#### Visibilidad

El predio no es totalmente plano, presenta variaciones por la presencia de montículos de tierra y desniveles intermedios que impiden tener una visibilidad total, lo anterior permite tener una dimensión del predio más extensa, lo que facilita poder desarrollar la infraestructura del proyecto del “Museo Internacional del Barroco”.

### **Calidad paisajística.**

Actualmente no se tiene una buena calidad paisajística, ya que las obras que tiene el sitio deterioran el paisaje, únicamente en la colindancia con el Tecnológico de Monterrey se conserva una zona arbolada, misma que embellece esa porción del terreno, al concluir las obras de construcción de este proyecto, se pretende lograr una integración paisajística completa que armonice los linderos con el Ecoparque Metropolitano y con el conjunto de ambientes circunvecinos al predio.

### **Fragilidad visual.**

Pérez, G. L., y Martí, V. J. s/f5, concluyeron que en terrenos con pendientes pronunciadas la fragilidad del paisaje es mayor en las zonas accesibles y/o de alta compacidad. Aún así, lo anterior no es aplicable al predio en estudio, ya que no se tiene una fragilidad visual por desniveles pronunciados en su topografía. El efecto de su alteración se debe más bien al uso que tuvo anteriormente y a la disposición de residuos de manejo especial, que afecto su calidad paisajística.

En nuestro caso, las zonas de mayores pendientes, de las que se esperaría mayor fragilidad, ésta es atenuada al corresponderse con cuencas visuales más reducidas y/o con zonas de menor accesibilidad.

### **IV.3. Medio Socioeconómico**

San Andrés Cholula, se encuentra inmersa en una zona de gran movimiento económico, al estar dentro de la región Angelópolis, está comprendido dentro de la región Centro País, región que constituye un sistema geográfico, poblacional, urbano y económico que concentra a la tercera parte de la población mexicana y contribuye con el 44% de la economía nacional. En un radio menor a los 300 km se accede a los mercados más grandes y dinámicos, el mayor sistema de universidades y centros de investigación y la red de vías de comunicación más extensa del país.

La región Angelópolis está subdividida en tres subregiones; la subregión Puebla, a la que pertenece el municipio San Andrés Cholula, marcada por el gran desarrollo económico y urbano de la ciudad de Puebla y la zona metropolitana a su alrededor, al oeste la subregión San Martín Texmelucan, zona eminentemente rural pero dominada en su desarrollo por la ciudad San Martín Texmelucan y hacia el oriente la subregión Tepeaca – Tecali de Herrera, zona de transición entre la vida urbana y la rural de la región.

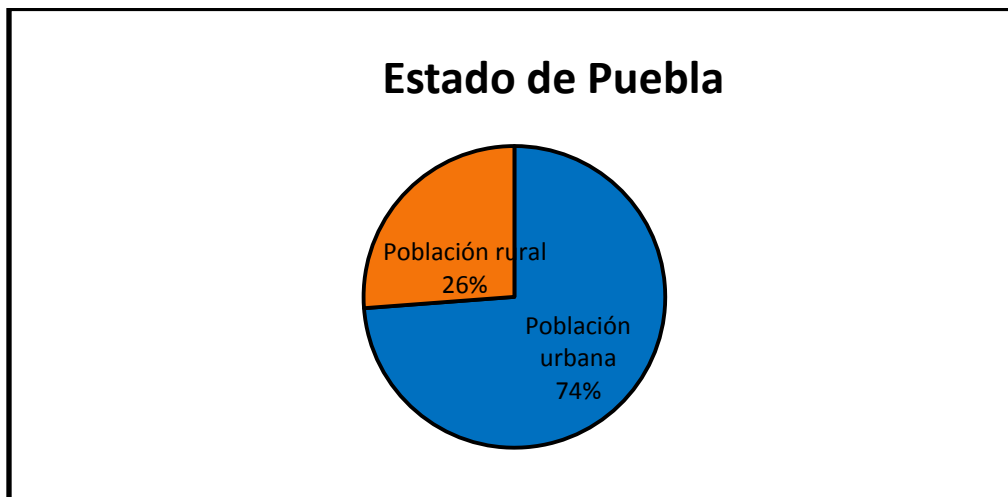
Además de todo esto, el gran crecimiento horizontal que ha tenido en las últimas décadas la ciudad de Puebla, y a su vez San Andrés Cholula, hace que las dinámicas de estas dos urbes se hayan fusionado, y se consideren dentro de la misma zona metropolitana.

Los datos que se incluyen a continuación, son los registrados en el Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) de la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla, en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula 2005-2011, en la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la página oficial de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y en el Programa Regional de Desarrollo, región Angelópolis 2011-2017.

#### IV.3.1. Demografía, Crecimiento y Distribución de la Población

##### a) **Densidad**

El estado de Puebla es la quinta entidad federativa más poblada de la República Mexicana, con un total de 5'779,829 habitantes, concentrados en su mayoría en zonas urbanas. De acuerdo con los datos que presenta la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en su catálogo de localidades, más del 70% de los poblanos vive en ámbitos urbanos, y tan solo las 840 localidades más pobladas del estado (el 1% del total), contienen poco más del 85% de su población total.

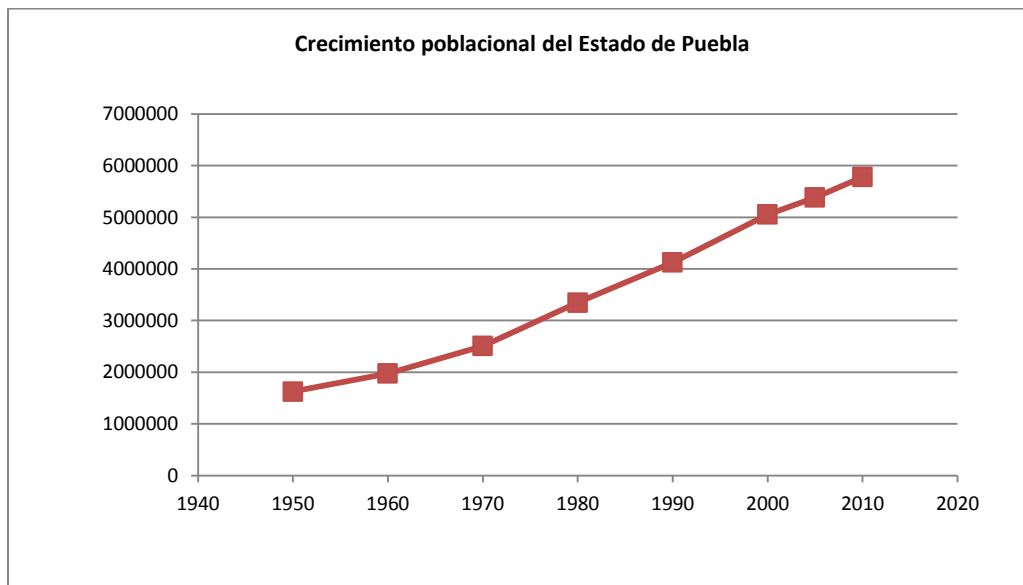
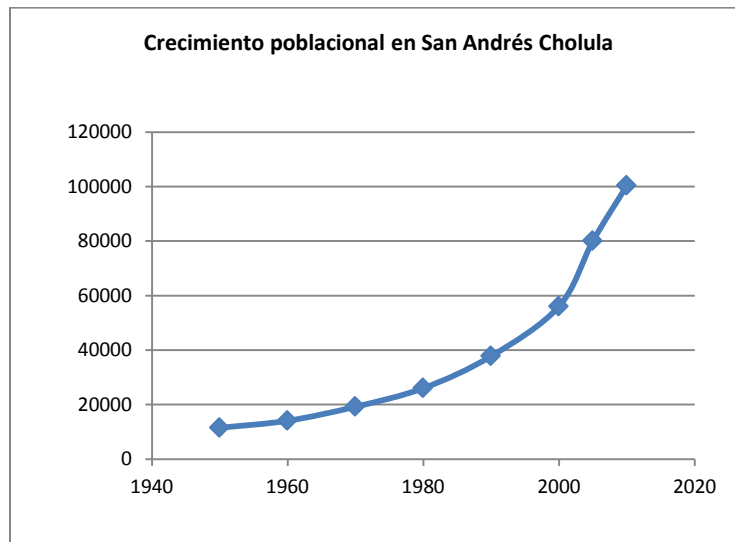


Tan solo la región Angelópolis, concentra el 45.87% de la población total del estado. Y la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, a la que pertenece éste municipio, es la cuarta con mayor población en el país con 2.7 millones de habitantes.

A través del tiempo, se ha podido observar en el Estado un crecimiento casi constante de manera lineal, no así en el municipio de San Andrés Cholula, el cual ha tenido un crecimiento casi exponencial, como se puede observar en la siguiente tabla y gráficos.

RELACIÓN HISTÓRICA POBLACIONAL DEL MUNICIPIO SAN ANDRÉS CHOLULA Y DEL ESTADO DE PUEBLA								
Entidad	POBLACIÓN TOTAL							
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010
Estado de Puebla	1'626,018	1'973,837	2'508,226	3'347,685	4'126,101	5'054,788	5'383,133	5'779,829
San Andrés Cholula	11,486	14,072	19,221	26,032	37,788	56,066	80,118	100,439
Porcentaje del total	0.71%	0.71%	0.77%	0.78%	0.92%	1.11%	1.49%	1.74%





Como puede observarse en el cuadro anterior, el municipio de San Andrés Cholula, tiene una densidad de 17.13 hab/ha (habitantes por hectárea), mayor al promedio subregional que es de 16.72 hab/ha. En la ciudad de Puebla, se registra una densidad poblacional de 28.15 hab/ha.

El Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal presentan la siguiente información donde se muestra la cantidad

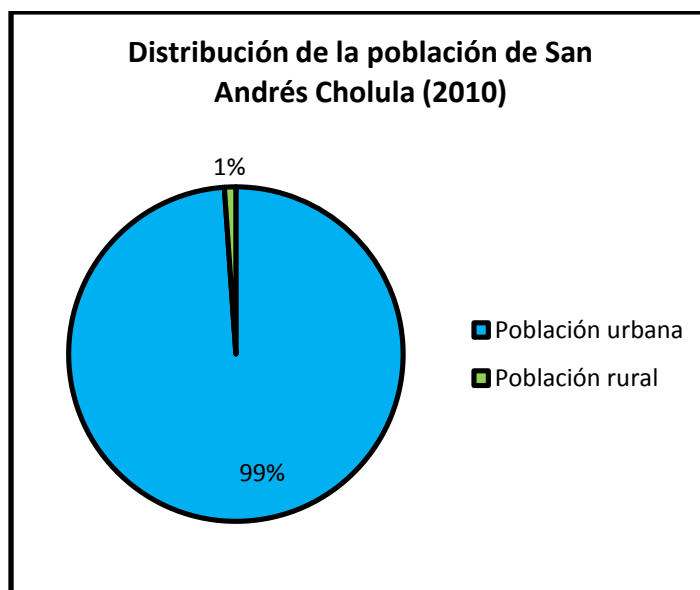
<b>DENSIDAD POBLACIONAL DEL MUNICIPIO SAN ANDRÉS CHOLULA COMPARATIVAMENTE CON LA SUBREGIÓN ECONÓMICA “PUEBLA”</b>									
<b>Municipio</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% estado</b>	<b>% región</b>	<b>% subregión</b>	<b>Población total 2010</b>	<b>% estado</b>	<b>% región</b>	<b>% subregión</b>	<b>Densidad hab/ha</b>
San Andrés Cholula	5,862.12	0.17%	1.76%	4.79%	100,439	1.7%	3.79%	4.91%	17.13
Total de la subregión Puebla	122,429.60	3.56%	36.73%	100%	2,047,095	35.30%	77.23%	100%	16.72

de personas que habitan en las localidades según su tamaño poblacional.

<b>Tamaño de localidad</b>	<b>Población</b>	<b>% con respecto al total de población del municipio</b>
1-249 Habs.	1,080	1.08
250-499 Habs.	0	0
500-999 Habs.	0	0
1000-2499 Habs.	0	0
2500-4999 Habs.	4,878	4.86
5000-9999 Habs.	0	0
10000-14999 Habs.	0	0
15000-29999 Habs.	0	0

30000-49999 Habs.	39,964	39.79
50000-99999 Habs.	54,517	54.28
100000-249999 Habs.	0	0
250000-499999 Habs.	0	0
500000-999999 Habs.	0	0
1000000 y más Habs.	0	0

Para ilustrar esta información y con los criterios del Comité Estatal de Información Estadística y Geografía del Estado de Puebla, donde la población urbana es aquella con 2,500 habitantes o más, se elaboró el siguiente gráfico, donde se puede observar claramente la gran predominancia urbana del municipio.



Los habitantes de San Andrés Cholula tienen por lo tanto la tendencia a concentrarse en grandes centros de población, aunque la mayoría de las localidades del municipio son rurales, como se puede observar en la siguiente tabla con datos del Comité Estatal de Información Estadística y Geografía del Estado de Puebla.

	<b>1-499 Hab</b>	<b>500-2499 Hab</b>	<b>2500- 14999</b>	<b>&gt;15000 Hab</b>
<b>Número de localidades</b>	10	0	1	2
<b>% Población que Concentran (2010)</b>	1,10%	0%	4,90%	94,10%

**b) Estructura por sexo y edad.**

Según la información del Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, se construye el siguiente cuadro.

<b>Grupo de edad</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>	<b>% Hombres</b>	<b>% Mujeres</b>
0 a 2 años	2770	2553	5323	52,04	47,96
3 a 5 años	3020	2970	5990	50,42	49,58
6 a 14 años	9116	8862	17978	50,71	49,29
15 a 17 años	2986	2835	5821	51,3	48,7
18 a 24 años	6418	7017	13435	47,77	52,23
25 a 59 años	20872	23566	44438	46,97	53,03
60 años y más	2790	3318	6108	45,68	54,32

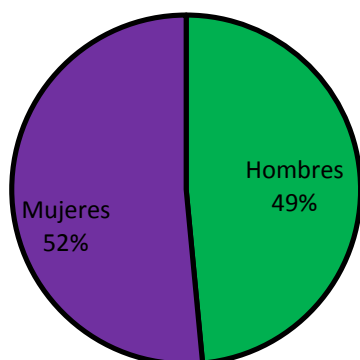
Por su parte, la “Información Básica del Municipio: SAN ANDRÉS CHOLULA” (2010), publicada por el Comité Estatal de Información Estadística y Geografía del Estado de Puebla, tiene los siguientes datos.

Tabla de Información básica de la población del municipio San Andrés Cholula.

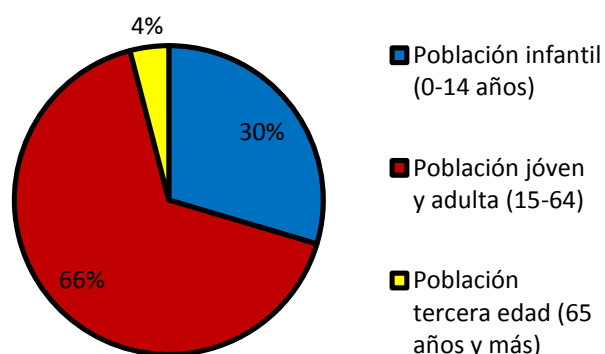
Información de población (2010)	En el municipio	% en el municipio	% en el estado	lugar que ocupa en el estado
Población total	100439	100%	1,74%	7
Hombres	48650	48,50%	1,75%	7
Mujeres	51789	51,50%	1,72%	7
Población urbana	99359	98,90%	2,40%	6
Población rural	1080	1,10%	0,07%	190
Población infantil (0-14 años)	29291	29,20%	1,63%	8
Población joven y adulta (15-64)	65777	65,50%	1,85%	6
Población tercera edad (65 años y más)	4025	4%	1,11%	11
Población de habla indígena de 5 años y más	2792	3,10%	0,46%	58
Población discapacitada	3079	3,10%	1,37%	9
Densidad de población (Hab/Km2)	1711			5
Tasa de crecimiento poblacional (2005-2010)	5			3
Dialectos principales	Náhuatl y Totonaco			

Los siguientes gráficos ilustran la distribución de la población por género y por edades.

**Población en San Andrés Cholula (2010)  
por género**



**Distribución de edades en San Andrés  
Cholula (2010)**



### c) Natalidad y mortalidad.

Según la “Información Básica del Municipio: SAN ANDRÉS CHOLULA” (2010), publicada por el Comité Estatal de Información Estadística y Geografía del Estado de Puebla, se tienen los siguientes datos:

La mortalidad general por cada 1,000 habitantes en el 2009 fue de 2.3 personas en el municipio. La mortalidad infantil por cada 1,000 habitantes en el 2008 fue de 4.3 niños en el municipio.

Las principales causas de mortalidad en el 2007 fue por orden de importancia, por Diabetes mellitus, tumores malignos, enfermedades del corazón, accidentes y enfermedades del hígado.

Por su parte, el INEGI, reporta las siguientes cifras:

<b>NATALIDAD Y MORTALIDAD SAN ANDRÉS CHOLULA (2011)</b>	
<b>Nacimientos</b>	1817
<b>Nacimientos hombres</b>	922
<b>Nacimientos mujeres</b>	894
<b>Defunciones generales</b>	353
<b>Defunciones generales hombres</b>	189
<b>Defunciones generales mujeres</b>	164
<b>Defunciones de menores de un año</b>	19
<b>Defunciones de menores de un año hombres</b>	13
<b>Defunciones de menores de un año mujeres</b>	6

El Programa municipal de desarrollo sustentable de San Andrés Cholula publicado por el Gobierno Constitucional del Estado de Puebla en su Periódico Oficial reporta que en el año 2000, por cada mil niños nacidos vivos, fallecieron 37 niños menores de un año.

En cuanto a la fecundidad, San Andrés Cholula tiene la tasa más baja de la región, según el Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, con 62 nacimientos por cada 1000 mujeres en la edad de referencia



**d) Migración.**

Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.

Con datos del año 2000, el Programa municipal de desarrollo sustentable de San Andrés Cholula, muestra que si bien San Andrés no es el municipio con mayor porcentaje de inmigrantes, sí lo es en número de inmigrantes estatales e internacionales, superando por más del doble a la ciudad capital del estado, esto puede deberse a las universidades que están establecidas en éste municipio.

En el siguiente cuadro se presentan los porcentajes de inmigración de San Andrés Cholula y la ciudad de Puebla para efectos comparativos.

Porcentaje de inmigración intermunicipal y desde fuera del municipio, año 2000					
Entidad	Población de 5 o más años	Total inmigrantes	%Total inmigrantes	%de inmigrantes estatales e internacionales	% de inmigrantes intermunicipales
San Andrés Cholula	46723	4510	6,18	9,65	3,48
Puebla de Zaragoza	1161494	65415	5,63	4,41	1,22
Estado de Puebla	4309405	199429	4,63	3,33	1,3

Por su parte el Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal presentan en su página de internet el siguiente cuadro de Población total por lugar de nacimiento según sexo 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	81,480	39,631	41,849
En otra entidad federativa	16,075	7,555	8,520
En los Estados Unidos de América	298	147	151
En otro país	866	455	411
No especificado	1,720	862	858
<b>Total</b>	<b>100,439</b>	<b>48,650</b>	<b>51,789</b>

**e) Población económicamente activa.**

San Andrés Cholula forma parte de la región socioeconómica más dinámica del estado, según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable 2008, el municipio cuenta con 1526 unidades económicas que representan el 0.925 del total estatal.

**Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil).**

En el Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal se reporta una población de 12 años y más de 75,445 personas, de las cuales 41,829 son económicamente activas (63.58% hombres y 36.42% mujeres) y 33,336 no lo son (27.57% hombres y 72.43% mujeres), las 280 restantes no especificaron su condición. De las económicamente activas, 40,679 fueron reportadas ocupadas (63.40% hombres y 36.60% mujeres), y 1,150 desocupadas (69.83% hombres y 30.17% mujeres).

La siguiente tabla fue elaborada con la información básica del municipio San Andrés Cholula del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla.

<b>Economía 2010</b>	<b>En el municipio</b>	<b>% en relación al estado</b>	<b>Lugar que ocupa en el Estado</b>
Población ocupada de 12 años y más	40,679		6
Hombres	25,791	63.4	6
Mujeres	14,888	36.6	6
Sector Primario	5,016	12.8	25
Sector Secundario	11,544	29.5	8
Sector Terciario	22,224	56.8	6
% Pob. Que recibe hasta un salario mínimo	6,072	15.5	18
% Pob. Que recibe más de 1 a 2 salarios mínimos	11,184	28.6	7
<b>Valor monetario de la producción (2008)(millones de pesos)</b>			
Sector secundario	\$ 739.5	31.1	10
Sector terciario	\$ 1,639.3	68.9	3

### **Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.**

No se reportó dato al respecto, considerando la información recabada.

### **Población económicamente inactiva.**

En el Programa Regional de Desarrollo Angelópolis 2011-2017 se reporta una población de 12 años y más de 75,445 personas, de las cuales 33,336 son económicamente inactivas (27.57% hombres y 72.43% mujeres), lo cual representa el 44.18% de este grupo poblacional.

### Distribución de la población activa por sectores de actividad.

Los sectores secundario y terciario absorben más del 80% de la población ocupada del Municipio. La industria manufacturera y de la construcción representan más de un tercio del mercado laboral con el 24.47% y 9.57% respectivamente. El comercio con el 15.42% se encuentra en segundo lugar como fuente de empleo; los servicios de transporte, educativos y de restaurantes y alojamiento temporal, en el ámbito de los servicios les siguen en importancia con el 4.12%, 4.07% y 3.12% respectivamente. La tasa de desempleo se mantiene por debajo del 1%. Destacan los servicios educativos que contribuyen con el 30.88% de las remuneraciones regionales en este rubro y representa el 21.87% de la producción bruta total.

El Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal elabora una tabla de Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo con datos del año 2000, con base en la cual se hizo la siguiente Tabla:

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	10,869	7,269	3,600	56.83%	38%	18.82%
Jornalero(a), peón(a)	1,313	1,214	99	6.86%	6.35%	0.52%
Patrón(a)	532	422	110	2.78%	2.21%	0.58%
Trabajador(a) por su cuenta	4,603	3,477	1,126	24.07%	18.18%	5.89%
Trabajador(a) familiar sin pago	1,028	610	418	5.37%	3.19%	2.19%
No especificado	782	525	257	4.09%	2.74%	1.34%

#### IV.3.2. Factores Socioculturales

Desde la antigüedad Cholula fue uno de los centros religiosos y ceremoniales más importantes del Altiplano Mesoamericano. La Ciudad Sagrada como también se le denomina, tuvo pobladores desde el horizonte preclásico, por tal motivo esta ciudad vio el paso de culturas importantes como la tolteca, olmeca, cholulteca y chichimeca entre muchas otras y que en su peregrinar se detenían a rendir culto al dios Quetzalcóatl dejando a su paso gran parte de sí. Hoy en día se conoce como el santuario más grande y visitado del estado de Puebla, aún mantiene vivo ese culto con una ceremonia de danzas prehispánicas.

Se atribuye a los Olmecas la fundación de los primeros asentamientos humanos, alrededor del siglo XV A.C. Durante el periodo clásico, formó parte del imperio Teotihuacano. Durante el siglo XII la llegada de los Toltecas-Chichimecas, desplazó a los Olmecas-Chicalancas. En 1714 San Andrés se constituye como República de indios con el derecho de elegir gobernador, alcalde y regidores.

Cuenta con innumerables vestigios arqueológicos e históricos; vasijas, obras de infraestructura hidráulica, caminos, restos de estructuras piramidales, templos, capillas y arquitectura civil de los siglos XVI a XX, como por ejemplo los templos de Santa María Tonanzintla y de San Francisco Acatepec, los cuales son importantes expresiones del barroco mexicano.





Dentro del municipio, está la zona de Angelópolis, la cual es una reserva territorial ubicada entre los municipios de San Andrés Cholula y Puebla. Es una de las zonas más modernas de la Zona Metropolitana de Puebla. En ésta zona se encuentra el Centro Comercial Angelopolis, 10 varios fraccionamientos como La Vista Country Club<sup>11</sup> y Lomas de Angelopolis, además de contar con varios rascacielos.

Otros atractivos importantes en el municipio es el Jardín Etnobotánico Francisco Peláez R. especializado en coleccionar plantas utilizadas por el ser humano a través de los siglos, y el Parque zoológico en San Bernardino Traxcalancingo, dedicado a la fauna silvestre y en peligro de extinción.

De gran relevancia son las múltiples universidades que tienen sus instalaciones en San Andrés Cholula, como lo son la Universidad de las Américas, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, en cuyas instalaciones se encuentra el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, la Universidad Iberoamericana de Puebla, la



Universidad Interamericana de Puebla, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, la Universidad Madero, la Universidad del Valle de México y la Universidad Anáhuac.

#### **a. Población indígena**

En la región se cuenta con una importante población indígena, en el año 2002, se calculaba que el 6.8% de la población del municipio de Puebla pertenecía a alguna etnia indígena. Esto representaba más de 69 mil personas. En San Andrés Cholula el Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) reporta para el 2010 un total de 2,813 personas que hablan alguna lengua indígena. En total son más de 20 las lenguas indígenas que se hablan en el municipio, éstas son el Nahuatl, Totonaca, Mazateco, Zapoteco, Mixteco, Tzeltal, Maya, Chinanteco, Otomí, Chol, Tlapaneco, Mixe, Popoloca, Purépecha, Triqui, Tzotzil, Cuicateco, Mame, Popoluca, Tarahumara y Chontal.

#### **b. Grado de marginación y rezago**

A pesar de ser Puebla un estado catalogado en el 2010 por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) con grado de marginación y rezago social alto, el municipio de San Andrés Cholula es reportado con un grado de marginación bajo, así mismo el grado de rezago del municipio se presenta como muy bajo.

Esta misma información es ratificada por el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla, el cual reporta un grado de marginación bajo en el 2010, un grado de desarrollo humano alto en el 2005, un grado de rezago social en el 2010 muy bajo y una intensidad migratoria baja (2010). En la medición de la pobreza, reporta un 18.3% de la población en situación de pobreza extrema y un 50% en pobreza moderada.



La información se detalla en la siguiente tabla.

<b>Medición de la Pobreza (2010)</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Habitantes</b>
Población en situación de pobreza extrema	18.3%	21,230
Población en situación de pobreza moderada	50%	57,954
Población vulnerable por carencias sociales	26.4%	30,580
Población vulnerable por ingresos	1.1%	1,299
Población no pobre y no vulnerable	4.2%	4,913
Población con al menos una carencia social	94.6%	109,764
Población con 3 o más carencias sociales	63.3%	73,395
Rezago educativo	19.7%	22,846
Acceso a los servicios de salud	58.9%	68,367
Acceso a la seguridad social	75.3%	87,302
Calidad y espacios de la vivienda	8.1%	9,448
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	89.3%	103,616
Acceso a la alimentación	15.1%	17,552
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	22.9%	26,594
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	69.4%	80,483

#### **IV.4. Diagnóstico Ambiental**

El análisis de la información descrita en el presente capítulo retoma lo establecido en el plano de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), particularmente la número 21 que es en la que se ubica el predio en estudio, con la finalidad de que el diagnóstico sea de acuerdo

a la realización previa del proyecto y tomando en cuenta lo establecido en el POE de la Región Centro-Poniente del Estado de Puebla.

El uso de los planos o figuras son un respaldo documental que describe de manera gráfica las características físicas y biológicas del área de estudio.

El POE tiene identificada la zona con una UGA de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, con un Uso de Suelo Predominante Agrícola y un Uso de suelo compatible Acuícola, Flora y Fauna, y Turismo.

Lineamientos ecológicos aplicables a la uga 21			Relación con el proyecto
Acuícola (AC)	Ac1	<i>La Ley correspondiente establece que para la práctica de la acuicultura, no se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación</i>	No aplica para los fines del proyecto.
	Ac2	<i>Se permitirá el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales, en los cuales únicamente se fomentarán las especies nativas.</i>	No se desarrollará ningún proyecto asociado de estanquería.
	Ac3	<i>No podrá emplearse agua potable de la red primaria y secundaria de actividades de acuicultura para fines comerciales o de autoconsumo.</i>	No aplica para los fines del proyecto.
	Ac4	<i>El alumbramiento de nuevos pozos o la extracción de agua de pozos ya existentes para su empleo en acuicultura estarán sujetos a la normatividad en la materia.</i>	No aplica para los fines del proyecto
	Ac5	<i>El agua residual tratada deberá contar con la calidad mínima indispensable, según lo dicte la norma oficial respectiva, cuando se destine a la acuicultura para el consumo humano.</i>	No aplica el concepto para cuestiones acuícolas, pero si se tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias, cuya finalidad será a la cumplir con la NOM.

Lineamientos ecológicos aplicables a la uga 21			Relación con el proyecto
	Ac6	<i>Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades de acuacultura para fines comerciales o de autoconsumo, deberá ser manejado y dispuesto en forma sanitaria.</i>	No aplica para los fines del proyecto.
Turismo (Tu)	Tu1	<i>El desarrollo turístico deberá beneficiar directamente a las comunidades y poblaciones de la región, quienes deberán ser propietarios, socios u obtener ingresos por el uso del territorio con fines turísticos.</i>	El Museo Internacional del Barroco, tiene como finalidad servir de esparcimiento para toda la población local, regional y del País.
	Tu2	<i>Deberá impedirse la extracción directa o alteración de cualquier recurso natural, sus productos o sus partes, en el desarrollo de toda actividad turística.</i>	No aplica para los fines del proyecto.
	Tu3	<i>Se permitirá la construcción de senderos interpretativos, caminos, veredas, brechas, infraestructura básica de servicios con fines comerciales, recreativos, ecoturísticos y de esparcimiento, debiendo minimizar los impactos ambientales negativos a los ecosistemas naturales conforme lo dicte la normatividad.</i>	El proyecto persigue la meta propuesta en el presente criterio.
	Tu4	<i>Se permiten las prácticas deportivas o recreativas mediante vehículos motorizados, debiendo cumplir con las normas oficiales para la emisión de ruido y contaminantes.</i>	No aplica para los fines del proyecto.

**a) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

Para dar respuesta al presente apartado, se correlacionó la integración y se interpretó el inventario ambiental, considerando las siguientes variables ambientales y administrativas, tomando en cuenta los criterios de valorización según Jure, J. y S. Rodríguez (1997).

- Carácter: positivo, negativo y neutro. Considerando a estos últimos como aquellos que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.

- Grado de Perturbación; en el medio ambiente. Clasificado como: importante, regular y escaso.
- Importancia; desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental. Clasificado como: alto, medio y bajo.
- Riesgo de Ocurrencia; entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes. Clasificado como: muy probable, probable, poco probable.
- Extensión de área o territorio involucrado; clasificado como: regional, local, puntual.
- Duración a lo largo del tiempo; clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto.
- Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales; clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental

#### CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Una vez clasificando los impactos, es preciso valorarlos para lo que usamos la siguiente fórmula:

#### VALORACIÓN DE IMPACTO

$$\text{Impacto Total} = C (P + I + O + E + D + R)$$

Si los resultados son:

#### Negativo (-)

Severo si es  $\geq (-)$  a 15

Moderado si es  $(-) 15 \geq (-)$  a 9

Compatible si es  $\leq (-)$  a 9

Positivo (+)

Alto si es  $\geq (+)$  a 15

Mediano si es  $(+) 15 \geq (+)$  a 9

Bajo si es  $\leq (+)$  a 9

Tabla: Valoración de impactos del uso del suelo en el predio en estudio y su entorno.

CRITERIOS DE VALORIZACIÓN	VALORACIÓN DE IMPACTO Impacto Total = C (P + I + O + E + D + R)	VALORACIÓN APLICADA
Normativos (No).	1 (3+3+2+2+3+2) = 15	Alto
De diversidad (DD).	0 (3+2+3+2+3+2) = 0	Bajo
Rareza (Ra).	-1 (2+1+1+1+2+2) = -9	Compatible
Naturalidad (Na).	1 (3+3+3+2+3+2) = 16	Alto
Grado de aislamiento (GA).	0 (2+2+2+1+3+2) = 0	Bajo
Calidad (C).	0 (3+3+3+2+3+2) = 0	Bajo

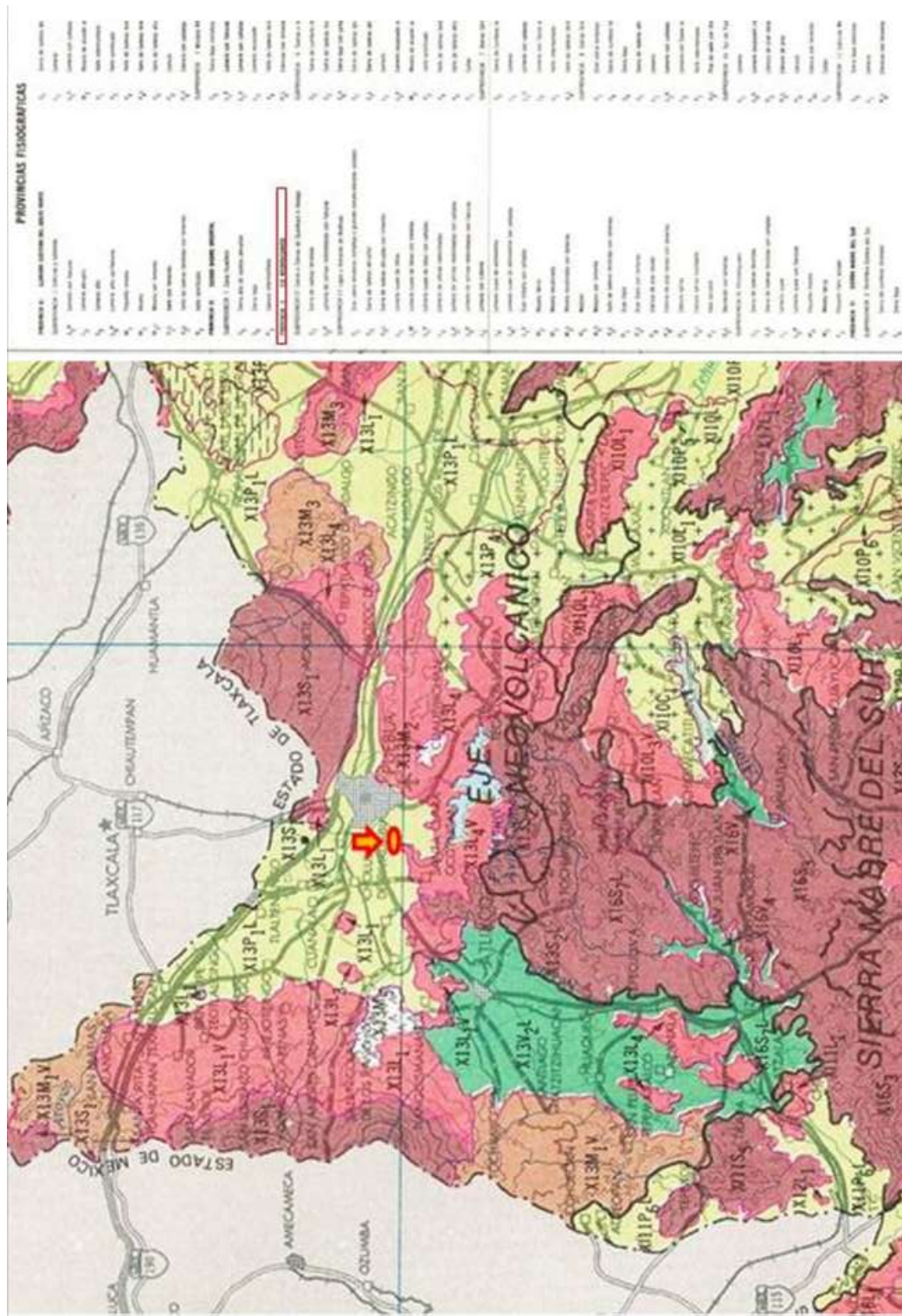
Sólo el criterio de Rareza (Ra) resulta negativo pero compatible. Para el caso de diversidad (DD), grado de aislamiento (GA) y calidad (C), se obtienen valores positivos bajos, resultado del uso de suelo que tenía anteriormente.

### ***b) Síntesis del inventario***

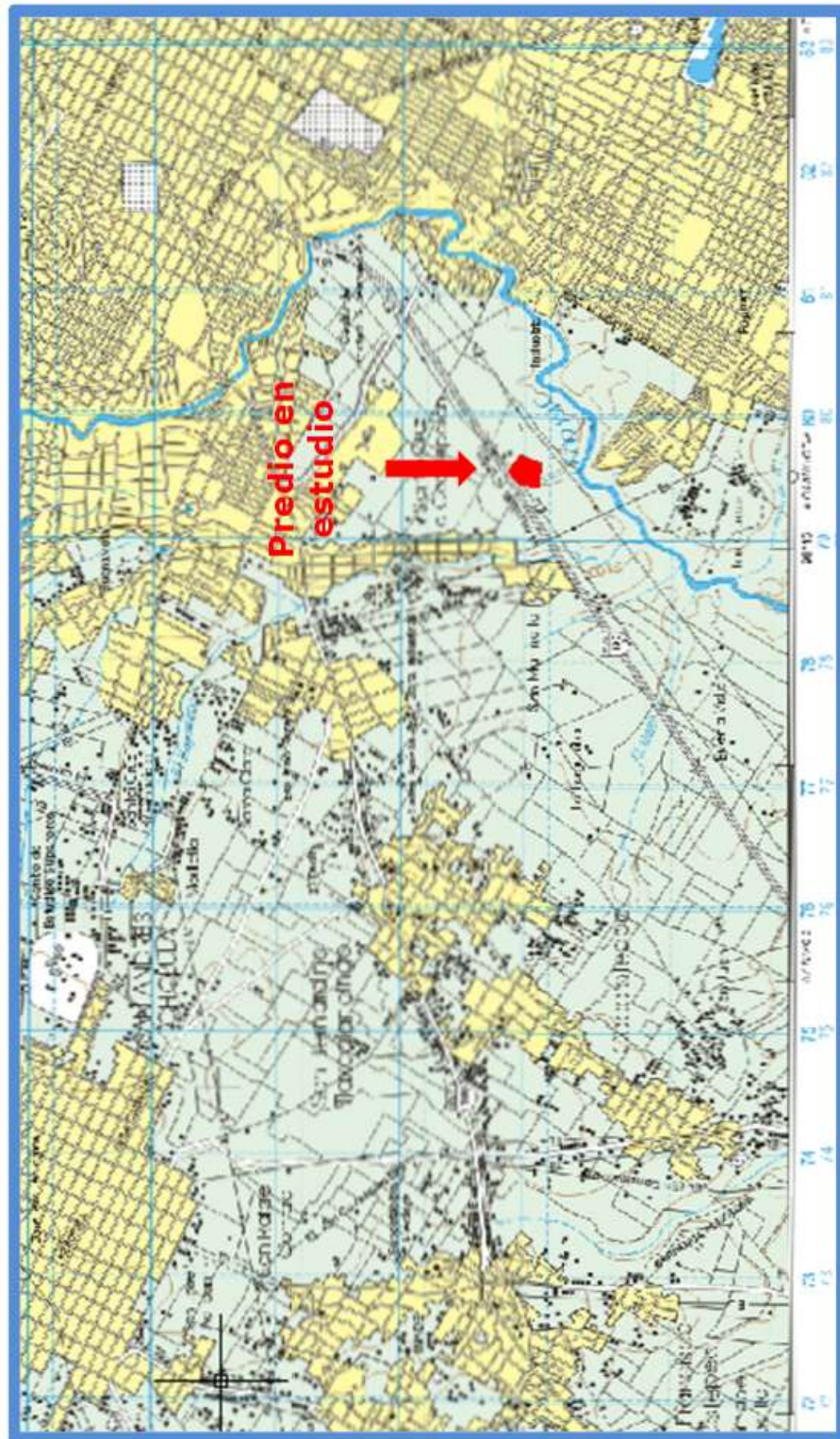
En forma resumida, la síntesis del inventario ambiental, se concentra en la tabla anterior, la cual identifica que la aplicación de la normatividad y la naturalidad del predio con relación al del suelo es alta, principalmente si la tendencia es su rehabilitación para uso público.











*Figura: Mapa topográfico.*

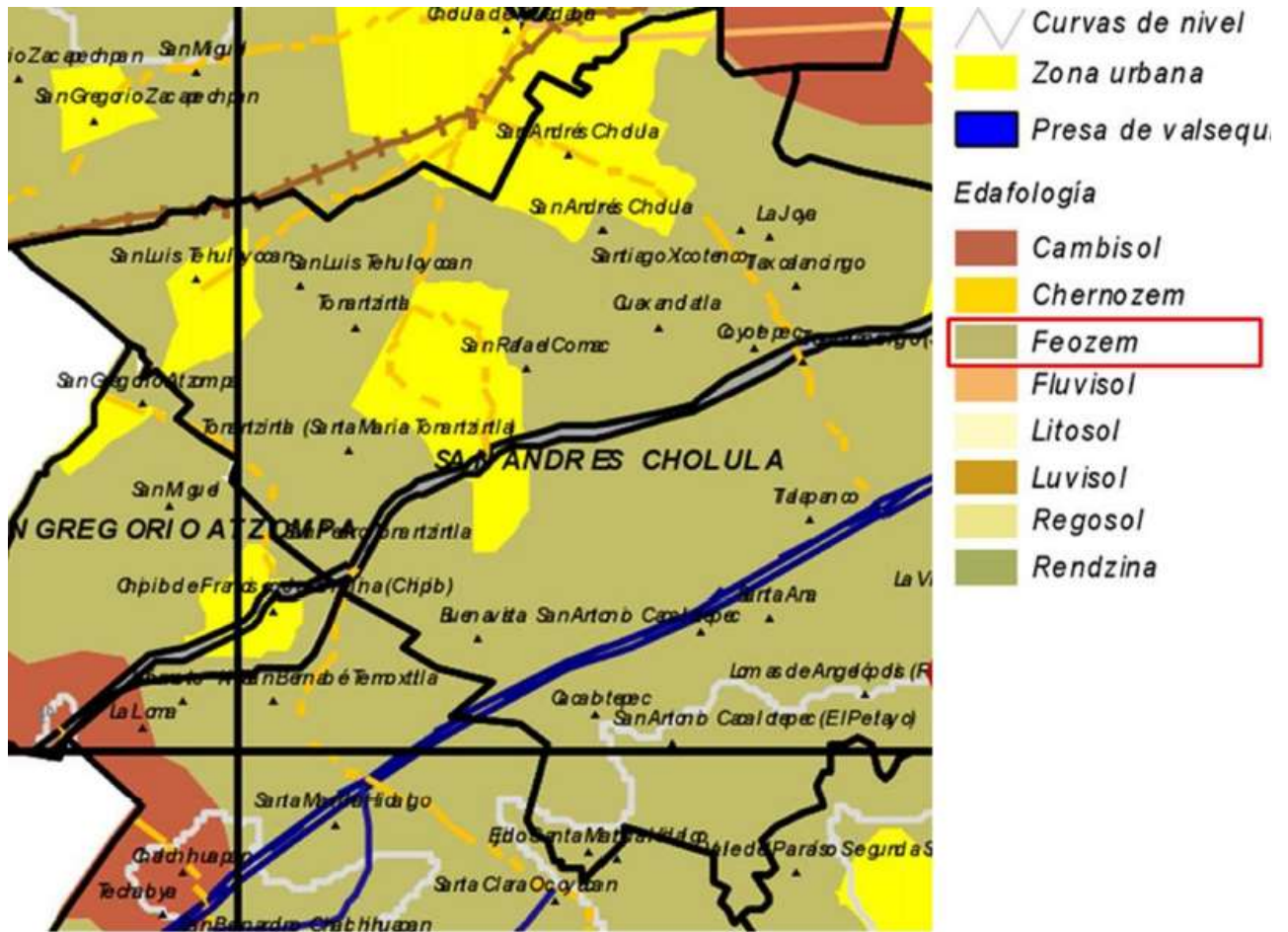
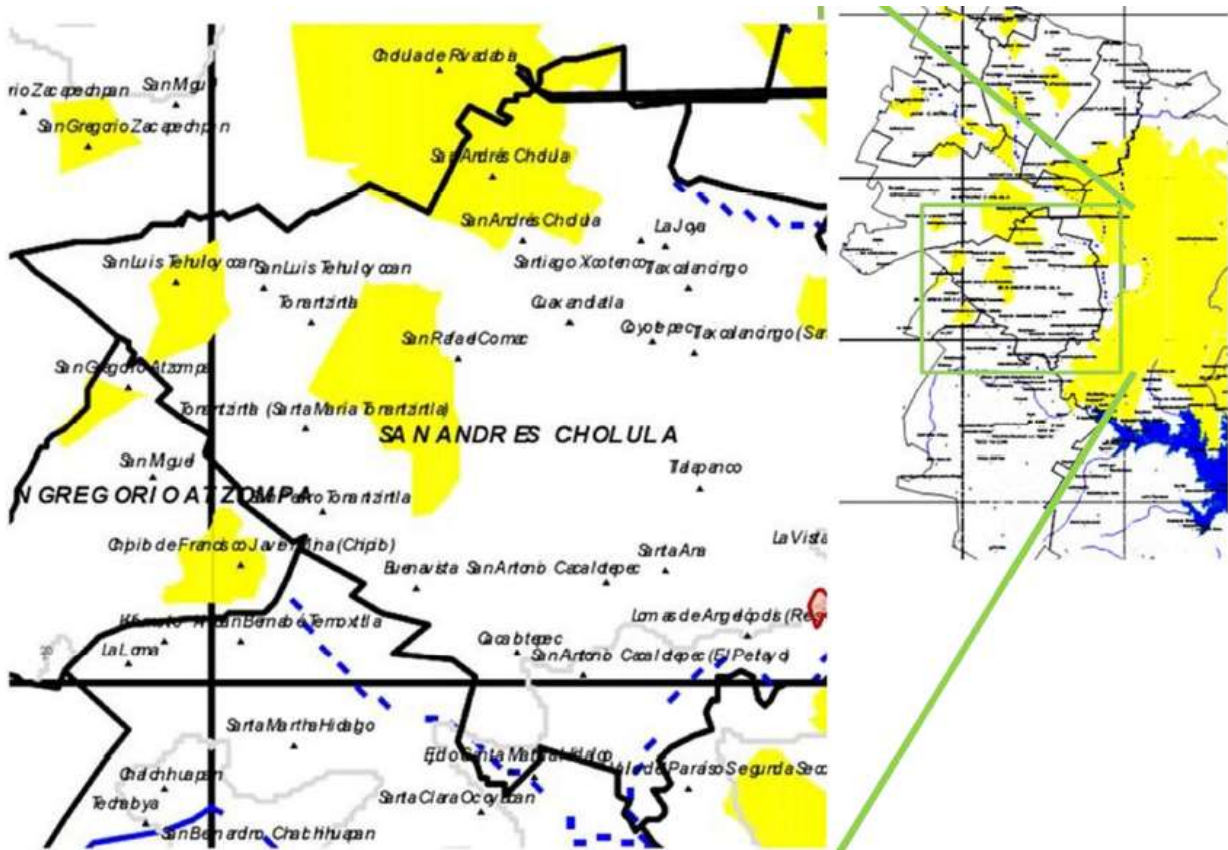


Figura: Mapa edafológico (Localización del predio en estudio).





*Figura: Mapa hidrológico (Localización del predio en estudio)*

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Enseguida se identifican las acciones que potencialmente pueden implicar cambio ó modificación en el entorno natural y el medio ambiente de la región en donde se ubica el proyecto, por su ejecución, y se da una descripción preliminar de los efectos, considerando las variables tiempo y espacio. Al respecto se emplea una Matriz de Interacción de Impactos para la identificación de las principales afectaciones en el sistema ambiental regional considerando el escenario que se modificará con la ejecución del proyecto.

Se tomaron en cuenta los atributos más comunes estandarizados por la Academia Mexicana de Auditoria Ambiental (2000) y el INE (2000); así se identifican impactos ambientales que indican la variación de la calidad ambiental (benéficos y adversos), la relación causa-efecto (directo e indirecto), la extensión (localizado, puntual y regional), la temporalidad y su capacidad de recuperación (reversible, irreversible, recuperable e irrecuperable) y la susceptibilidad a una medida de mitigación.

## **V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales**

### **V.1.1. Indicadores de Impacto**

Considerando el concepto que integra la SEMARNAT (*indicador = elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio*) a continuación se enlistan los indicadores que por diversos razonamientos son de importancia para el proyecto, por lo que haciendo una síntesis de éstos y tomando en cuenta su condición, pueden llegar a ser los siguientes:

Tabla: Indicadores de Impacto

Indicador	Representativo (3)		Relevante (4)		Excluyente (5)		Cuantificable (6)		Fácil Identificación (7)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tipo de suelo	X		X				X		X	
Recursos hidrológicos		X		X				X		X
Vegetación	X	X	X				X		X	
Especies de flora protegidas										
Tipo de fauna		X								
Especies de fauna protegidas		X	X						X	
Paisaje	X		X							
Urbanización	X		X				X			X
Demografía	X		X				X			X
Natalidad y mortalidad										
Migración										
PEA										
Vías de comunicación		X		X						
Tipo de vivienda										
Salud y seguridad social		X		X						
Educación										
Factores socioculturales		X		X						
Valor que se le da al sitio										
Valor de aceptación		X		X						
Patrimonio histórico										
Capacidad de los servicios										

Para la comprensión de la tabla anterior se explican a continuación las variables evaluadas:

**Representativo (3)** = Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

**Relevante (4)** = La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

**Excluyente (5)** = No existe una superposición entre los distintos indicadores.

**Cuantificable (6)** = Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

**Fácil Identificación (7)** = Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Y por los Sub-valores 1 y 2 entendemos:

1 = Indicadores Cualitativos

2 = Indicadores Cuantitativos

#### V.1.2. Lista de Indicadores de Impacto

Los indicadores generadores de impacto para la etapa de preparación del sitio y construcción son los que a continuación se enlistan.

##### Preparación del sitio y construcción

1. Limpieza, trazo y nivelación
2. Demolición de construcciones existentes
3. Movimientos de tierra y escombro
4. Mano de obra (Presencia de trabajadores eventuales)
5. Conformación de taludes, plataformas y terraplenes



6. Construcción de infraestructura
7. Generación de residuos sólidos urbanos
8. Generación de residuos de manejo especial
9. Generación de residuos peligrosos
10. Generación de aguas residuales sanitarias
11. Consumo de agua
12. Generación de ruido y emisiones a la atmósfera
13. Reforestación

Los indicadores generadores de impacto para la etapa de operación y mantenimiento son.

1. Presencia de visitantes
2. Presencia de trabajadores permanentes
3. Generación y tratamiento de aguas residuales sanitarias
4. Generación y manejo de residuos sólidos urbanos
5. Generación de residuos de manejo especial
6. Generación y manejo de residuos peligrosos
7. Generación de emisiones a la atmósfera por el flujo vehicular.
8. Consumo de agua.

#### V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente ha marcado y definido que “Impacto ambiental: Es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”, término que implica alteración o cambio de uno o varios componentes del ambiente.

Por lo que es necesario como lo marca Weitzenfeld (1996) conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados y predecir dichos cambios.

Asimismo, para poder identificar los Impactos Ambientales, se necesita conocer y aplicar las metodologías más ampliamente aceptadas como lo indica Warner (1973), y Warner & Bromley (1974), como pueden ser: Procedimientos *Ad hoc*, Sobreposiciones Cartográficas, Lista de Chequeo, Matrices de Interacción Causa-Efecto y Redes de Evento. Asimismo R. K. *etal*, en 1977 introduce una sexta categoría, la de Combinación Computarizada considerada una técnica poco usada en la actualidad, por lo que como lo señala Pisanty (s/f) se sugiere la combinación de técnicas, buscando eliminar la subjetividad implícita en algunas.

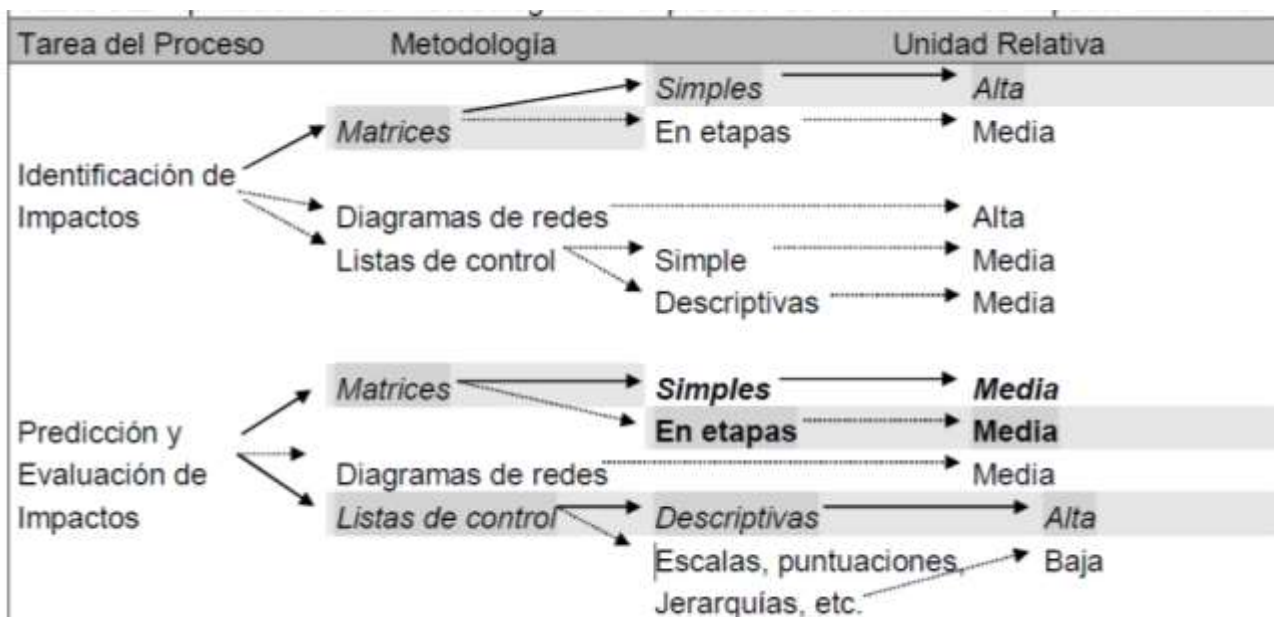
Pisanty (s/f) también indica la importancia de evaluar los impactos acumulativos, tomando en cuenta procesos o tipos de efectos acumulativos, definiendo los límites espaciales (geográficos) y de tiempo, así como las metodologías apropiadas para su identificación y medición, apoyadas en programas de monitoreo y seguimiento.

Canter (1998) señala que aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en el que se ubique, ya que es imposible que se desarrollen métodos globales, dada la falta de información técnica y la necesidad de ejercitar juicios subjetivos sobre los impactos predecibles en la ubicación ambiental en la que pueda instalarse el proyecto.

De la misma manera, una perspectiva adecuada es la de considerar las metodologías como “instrumentos” que pueden utilizarse para facilitar el proceso de evaluación de impacto ambiental.

En ese sentido, cada metodología que se utilice debe ser específica para ese proyecto y la localización con los conceptos básicos derivados de las metodologías existentes, llamados métodos *ad-hoc*.

Tabla: Aplicación de las metodologías en el proceso de evaluación de impactos ambientales.



Las metodologías achuradas son las que se utilizaron para el presente proyecto.

- Lista de control simple y descriptiva.

Canter, señala sobre el uso de la técnica que “*pueden ser utilizadas en la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental*”, por tal razón se reconsidera este razonamiento para identificar puntos de interés durante la evaluación de los impactos, apoyándose en los comentarios que el autor indicó y que se incluyen a continuación.

1. Las listas de control de organismos públicos y de proyectos específicos que se han publicado presentan el conocimiento profesional colectivo y el criterio de sus autores, por eso tienen credibilidad profesional y aplicación práctica.
2. Las listas de control proporcionan un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados en los estudios de impacto. Las listas más largas de factores o de impactos no necesariamente presentan una mejor identificación, dado que es necesario ser selectivo para escoger los impactos y factores de mayor relevancia. Las listas de

control se pueden modificar con facilidad (añadir o eliminar elementos) para hacerlas más apropiadas a un determinado proyecto en una ubicación dada.

3. Las listas de control pueden usarse para estimular o facilitar las discusiones interdisciplinarias en el equipo durante la planificación, la dirección y el resumen del estudio de impacto.
4. Al utilizar las listas de control es importante definir cuidadosamente los límites espaciales que se usan y los factores ambientales. Además, debe definirse cualquier código o terminología que se use en la lista de control.
5. Se debe incluir documentación de los argumentos básicos que permitan identificar los factores e impactos claves. En este sentido, es una gran ayuda realizar la cuantificación de impactos factores y la comparación con estándares pertinentes.
6. Los factores e impactos de una lista de control simple o descriptiva pueden agruparse para demostrar impacto secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.
7. Las ponderaciones de importancia se asignan a los factores ambientales o a los impactos claves; la argumentación y la metodología para la asignación de pesos a la importancia deben definirse con claridad.

Para fines del proyecto “Preparación del Sitio, Construcción y Operación del “Museo Internacional del Barroco”, se utilizó una Lista de Control, tomando como base los conceptos que desarrolló el Servicio de Investigación Cooperativa del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1990).

### **Matriz de Interacción.**

En relación con las matrices de interacción, Canter señala lo siguiente:

1. Es muy importante definir cuidadosamente los límites espaciales de los factores ambientales, así como cada factor ambiental, las fases temporales y las acciones específicas asociadas al proyecto que se proponen y la puntuación del impacto o las escalas que se usen en la matriz.

2. Una matriz debe ser considerada como un instrumento del análisis, con el objetivo clave de mostrar claramente la argumentación que se ha utilizado para la puntuación de los impactos asignados a una determinada fase temporal y una acción de proyecto, y unos límites espaciales de un factor ambiental determinado.
3. La interpretación de las puntuaciones de los impactos debe considerarse muy cuidadosamente, particularmente cuando para el proyecto propuesto pueda haber grandes diferencias entre unas zonas u otras o entre las distintas fases temporales.
4. La cuantificación del impacto y las comparaciones con estándares relevantes pueden proporcionar una valiosa base para la asignación de puntuaciones de impactos de las diferentes acciones de proyecto y los factores ambientales.
5. Se pueden usar códigos de color para mostrar y comunicar la información sobre los impactos previstos. Por ejemplo, los impactos benéficos pueden mostrarse usando el **verde** y sus diversas tonalidades, mientras que efectos adversos o negativos pueden representarse con tonalidades de **rojo**. Se pueden utilizar matrices de impacto sin incorporar puntuaciones en base a números, letras, ni siquiera a colores, utilizando, por ejemplo, círculos de distintos tamaños, que podrían representar amplitudes del impacto.
6. Una de las preocupaciones sobre las matrices de interacción es que las acciones del proyecto y los factores ambientales aparecen divididos artificialmente, aunque debieran considerarse todos juntos, es posible utilizar notas a pie de página en una matriz para identificar los grupos de acciones, factores y/o impactos que deberían considerarse conjuntamente. Así se podrían delimitar los efectos primarios y secundarios de un proyecto.
7. El desarrollo de una matriz de interacción preliminar no quiere decir que debe incluirse en la evaluación ambiental o en el estudio de impactos subsiguientes. La matriz preliminar puede usarse como una herramienta interna de trabajo en la planificación y desarrollo del estudio.

8. El uso de una matriz de interacciones obliga a considerar las acciones y los impactos del proyecto propuesto en el contexto de las demás acciones e impactos de ese proyecto. En otras palabras, la matriz evita en parte que se dirija la atención a una sola acción o a un solo factor ambiental.

#### V.1.3.1. Criterios

Considerando los conceptos enmarcados por Canter, para la identificación de los impactos se aplicó el método de matrices de interacción causa - efecto, y se retomó lo que se cita de Jhonson y Bell (1975) que utilizó letras y números; lo anterior sirvió de base para modificar a través de LETRAS, COLOR y NÚMEROS con valores positivos (+) y negativos (-) la clasificación de los impactos que más posiblemente serán generados.

Tabla: Criterios de Evaluación según la Caracterización y la Magnitud

Caracterización		Magnitud (efecto)			
Color <b>Rojo</b>	Color <b>Verde</b>	Letra Mayúscula <b>"A"</b>	Letra minúscula <b>"a"</b>	Letra Mayúscula <b>"B"</b>	Letra minúscula <b>"b"</b>
Impactos adversos o Perjudiciales	Impactos beneficiosos	Impactos adversos significativos	Impactos adversos poco significativos	Impactos benéficos significativos	Impactos benéficos poco significativos
		Resultado nada deseable, en términos de degradación o modificación de la calidad previa del componente ambiental o dañando el factor ambiental desde una perspectiva ambiental.	Representa una leve degradación o modificación de la calidad previa del componente ambiental o que daña ligeramente el factor ambiental desde una perspectiva ambiental.	Representa un resultado muy deseable.	Representa una leve mejora de la calidad previa del componente ambiental o que se mejora un poco el factor desde una perspectiva ambiental.



Tabla: Criterios de Evaluación según ponderados (1-10) parte 1

	<b>Duración</b> (Tiempo del efecto)		<b>Reversibilidad</b> (Efectos que pueden presentarse en el ambiente y/o salud a través del tiempo)	
Valor	9	2	10	5
Significado	<b>Permanente</b> , el efecto del impacto puede permanecer desde la fase de preparación del terreno y/o hasta toda la vida útil del proyecto.	<b>Temporal</b> , el efecto del impacto está restringido a una etapa específica del proyecto.	<b>Irreversible</b> , sus efectos no permiten que las condiciones iniciales se restablezcan.	<b>Reversible</b> , los efectos pueden volver a las condiciones existentes antes de implementar las actividades operativas del proyecto.

Tabla: Criterios de Evaluación según ponderados (1-10) parte 2

	<b>Necesidad de aplicación de medidas de control o mitigación</b>		<b>Importancia</b> (Espacio)		
Valor	3	8	1 <sup>+</sup> ó 7 <sup>-</sup>	6	4
Significado	<b>Mitigable</b> , el daño o la pérdida ocasionada puede ser atenuada o compensada de alguna manera.	<b>No mitigable</b> , el daño o la pérdida no puede ser atenuada o compensada de ninguna manera, va acompañada de efectos irreversibles.	<b>Regional</b> , que el efecto abarca más de una población o municipio (positiva = 1 o negativamente = 7)	<b>Local</b> , que el efecto abarca sólo una colonia, una ranchería, o una población de tipo rural.	<b>Puntual</b> , que el efecto abarca un punto específico del proyecto.

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología  
Seleccionada

Tabla: Lista de Control Modificada

TEMA		Puede ser		
		Sí	No	Otro
<b>SUELO</b>				
1	¿Se generarán pendientes o terraplenes inestables?		§	
2	¿Implica la remoción total del suelo de todo el polígono?		§	
3	¿Resultará un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?		§	
4	¿Habrá cambios en las formas de terreno, orillas, cauces naturales o modificados?		§	
5	¿Implica la destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		§	
6	¿Tendrá efectos que impidan determinados usos a largo plazo?		§	
7	¿Habrá contaminación del suelo?		§	
<b>AGUA</b>				
8	¿Implicará la dotación de grandes cantidades de agua?		§	
9	¿Tendrá descargas a un sistema público de aguas residuales?		§	
10	¿Existirán cambios en las corrientes de cuerpos de agua?		§	
11	¿Habrá cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		§	

TEMA		Puede ser		
		Sí	No	Otro
12	¿Habrà alteración en el curso o en los caudales durante avenidas?	§		POSITIVO
13	¿Habrà descargas en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando lo establecido en las normas oficiales mexicanas?		§	
14	¿Habrà alteración de la dirección o volumen de flujo de aguas Subterráneas?		§	
15	¿Habrà alteraciones de la calidad del agua subterránea?		§	
16	¿Habrà contaminación de las reservas públicas de agua (pozos de abastecimiento)?		§	
17	¿Habrà riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?		§	
18	¿Habrà impacto sobre suelos de uso agrícola?		§	
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>				
19	¿Tendrá residuos sólidos en volumen significativo?	§		No si se acatan las medidas necesarias
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>				
20	¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso?*	§		No si se acatan las medidas necesarias
21	¿Almacenará algún material con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.	§		No si se acatan las medidas necesarias

TEMA		Puede ser		
		Sí	No	Otro
<b>RUIDO</b>				
22	¿Implica aumento de los niveles de ruido al entorno?		§	
23	¿Habrá exposición de niveles de ruido mayores a los establecidos en las normas oficiales que afecten a los trabajadores?		§	
<b>ENERGÍA</b>				
24	¿Habrá cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, hierbas, cultivos y plantas acuáticas)?	§		POSITIVO
<b>FLORA</b>				
25	¿Se reducirá el número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010?	§		POSITIVO
26	¿Habrá introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		§	
27	¿Habrá reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		§	
<b>FAUNA</b>				
28	¿Reducirá el número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie animal de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010?		§	
29	¿Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres?		§	
30	¿Provocará la atracción o la invasión, o atraparé la vida animal?		§	
31	¿Dañará los actuales hábitats naturales y de fauna?		§	

TEMA		Puede ser		
		Sí	No	Otro
32	¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		§	
<b>ESTÉTICA</b>				
33	¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?	§		POSITIVO
34	¿Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público?	§		POSITIVO
35	¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	§		POSITIVO
<b>USO DE SUELO</b>				
36	¿Alterará substancialmente los usos actuales o previstos del área?		§	
37	¿Provocará un impacto sobre áreas protegidas?		§	
<b>POBLACIÓN</b>				
38	¿Aportará beneficios a la población?	§		POSITIVO
39	¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		§	
<b>TRANSPORTE Y TRÁFICO</b>				
40	¿Implicará movimiento adicional de vehículos?	§		
41	¿Requerirá carriles para disminuir la velocidad?	§		POSITIVO
42	¿Resultará un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		§	
43	¿Habrá alteración de las vías de circulación?		§	

TEMA		Puede ser		
		Sí	No	Otro
44	¿Se aumentarán los riesgos del tráfico para vehículos motorizados o peatones?		§	
<b>SERVICIO PÚBLICO</b>				
45	¿Tendrá un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo?	§		
<b>REACCIÓN SOCIAL</b>				
46	¿Crearé conflicto en potencia para la población aledaña?		§	
47	¿Se contradice a los planes u objetivos ambientales establecidos en el programa de desarrollo del municipio?		§	
48	¿Existe incongruencia con el Ordenamiento Ecológico Territorial?		§	
<b>RIESGO DE ACCIDENTE</b>				
49	¿Implicará el riesgo de explosión o fuga de sustancias peligrosas en caso de un accidente?		§	
<b>SALUD HUMANA</b>				
50	¿Tiene algún riesgo real o potencial para la salud humana?		§	
51	¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?		§	
<b>ECONOMÍA</b>				
52	¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales?	§		POSITIVO
<b>ARQUEOLOGÍA CULTURA E HISTORIA</b>				
53	¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, establecidos por el Instituto Nacional de Arqueología (INA)?		§	

Para el caso de la matriz de interacción simple modificada, la agrupación de los impactos por color, por numeración, por magnitud y su interrelación con los factores ambientales, son fácilmente agrupables, lo cual permite demostrar cualitativa y cuantitativamente cuales son los de mayor importancia, como lo refiere la siguiente tabla, donde se agruparon 22 actividades del proyecto que posiblemente son las que interactúan con 37 componentes ambientales identificados.

Tabla: Impactos cuantitativos (sin etapa de abandono porque no aplica para el proyecto del Museo Internacional del Barroco).

Magnitud de los impactos	Etapas de preparación - construcción	Etapas de operación mantenimiento	Total
<b>A = Adverso significativo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>a = Adverso poco significativo</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>39</b>
<b>B = Benéfico significativo</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>b = Benéfico poco significativo</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>23</b>



Datos que se agrupan por componente ambiental para identificar los factores ambientales que son impactados, como a continuación se especifica.

Tabla Desglose de los resultados cuantitativos

ETAPA	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
COMPONENTE AMBIENTAL	A	a	B	b	A	a	B	b
Agua superficial		1				1		
Agua subterránea		1				1		
Aire		10		1		2		
Suelo		8	1	3		3		2
Flora		1		2				2
Fauna		6		3				
Paisaje		1	1	1				3
Población		1		1		1		
Actividades productivas			7	11		1	8	3
<b>TOTAL</b>		<b>29</b>	<b>9</b>	<b>22</b>		<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

Tomando en cuenta los criterios de evaluación de impactos ambientales, éstos fueron identificados, ponderándolos de acuerdo a su magnitud y agrupándolos según el componente a impactar. A continuación se describen en una tabla:

<b>TABLA: IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Elemento con posibles afectaciones.</b>	<b>Ponderación del daño.</b>	<b>Descripción de los impactos</b>
Agua subterránea	Adverso poco significativo	Posible afectación de la calidad del agua subterránea con la generación de aguas residuales sanitarias por la presencia de trabajadores.
Aire	Adverso poco significativo	Afectación de la calidad del aire por el movimiento de tierra y escombros; con la demolición de construcción existentes, la conformación de taludes, plataformas y terraplenes y por la construcción de la infraestructura; así como la generación de ruido durante la construcción de las estructuras civiles.
Suelo	Adverso poco significativo	Afectar la calidad del suelo y su cantidad por el movimiento de tierra, la demolición de construcción existente, la conformación de taludes, plataformas y terraplenes, la construcción de la infraestructura civil y de servicios; así como la generación de residuos sólidos urbanos por la presencia de los trabajadores; y por la acumulación de residuos de manejo especial que se tiene actualmente en el predio por actividades pasadas.
Flora y fauna	Adverso poco significativo	Eliminación del estrato herbáceo, durante la limpieza, la nivelación y el movimiento de tierras, afectando el hábitat de artrópodos, insectos y reptiles.
Paisaje	Adverso poco significativo	Afectar la visibilidad del paisaje por la construcción de estructuras civiles.
Población	Adverso poco significativo	Posibilidad de presentarse un accidente de trabajo durante la construcción de las estructuras civiles por falta de seguridad y/o capacitación.

<b>TABLA: IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
<b>Elemento con posibles afectaciones.</b>	<b>Ponderación del daño.</b>	<b>Descripción de los impactos</b>
Agua superficial	Adverso poco significativo	La afectación será reducida al mínimo al verter solo aguas tratadas, incluso antes de ser vertidas estas se usarán para

TABLA: IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Elemento con posibles afectaciones.	Ponderación del daño.	Descripción de los impactos
		riego de áreas verdes.
Agua subterránea	Adverso poco significativo	Las aguas procesadas por la planta de tratamiento que se usen para riego, podrían causar una afectación al infiltrarse hasta los mantos acuíferos, en caso de no cumplir con los estándares de calidad. Por lo que debe tenerse especial cuidado con su control y mantenimiento, de esta manera no tendría repercusiones negativas al medio ambiente.
Aire	Adverso poco significativo	Generación de ruido por la presencia de visitantes locales y turistas, principalmente los fines de semana o temporada de vacaciones.
Suelo	Adverso poco significativo	Afectar la calidad del suelo, en caso de mantener por tiempo prolongado la acumulación de residuos sólidos urbanos o por el derrame de alguna sustancia con características de peligrosidad moderada, utilizadas en el mantenimiento de los equipos que se instalarán en el cuarto de máquinas.
Población	Adverso poco significativo	Contribuir a la alteración del ambiente por la disposición de residuos sólidos y polvos en el ambiente urbano generados en todas las actividades del Museo.
Actividades productivas	Adverso poco significativo	Afectar la población por el incremento de la afluencia vehicular además que impactará a la urbanización no planificada, debido a la especulación por el proyecto así como la construcción de nuevos caminos secundarios aledaños.

La relación de impactos positivos se incluye en la sección de conclusiones del presente informe en materia de impacto ambiental.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental**

De acuerdo a las etapas comprendidas en la presente Evaluación de Impactos Ambientales las medidas correctivas y preventivas de las posibles afectaciones ambientales, se pueden clasificar junto con las actividades correspondientes a cada acción, relacionándolas con las propuestas para la remediación y mitigación ambiental. Tomando las medidas necesarias para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a los diferentes impactos detectados y que se han mencionado en el capítulo anterior:

1.- Etapa de preparación y construcción del “Museo Internacional del Barroco”.

<b>ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>Componente ambiental y/o social a impactar.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción del impacto</b>	<b>Medida correctiva o de mitigación (fundamentos técnicos y científicos).</b>
Agua subterránea	Generación de aguas residuales sanitarias	Posible afectación de la calidad del agua subterránea por la generación de aguas residuales	1.- Deberá de contar con letrinas móviles para el uso de todos los trabajadores; posteriormente darle mantenimiento a las fosas sépticas en caso de existir, o en su caso a las letrinas móviles, manteniendo la documentación que respalda dicho mantenimiento y del sitio de disposición de los lodos o materia orgánica producto de la limpieza.
Aire Suelo	Movimiento de tierra y escombros.	Afectación de la calidad del aire por el movimiento de tierra y escombros; por la demolición de	1.- Se requiere el humedecimiento de la tierra para evitar la dispersión de polvo que afecte la salud de los trabajadores. Estudiar la posibilidad de reutilizar el escombros para la

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
Componente ambiental y/o social a impactar.	Actividad	Descripción del impacto	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos técnicos y científicos).
	Generación de residuos sólidos urbanos.	construcciones existentes, por la conformación de taludes, plataformas y terraplenes y por la construcción de la infraestructura; así como la generación de ruido durante la construcción de las estructuras civiles. Generación de residuos sólidos urbanos por la presencia de trabajadores.	nivelación de los taludes.  2.-Las demoliciones deberán realizarse en horarios donde se perjudique lo menos posible a los vecinos, encontrando espacios en la noche o muy temprano, cuando las condiciones de humedad relativa son más favorables.  3.-Colocar botes o bolsas resistentes para los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, para ser dispuestos a través del servicio de limpia que proporciona el municipio.
Flora y fauna	Limpieza, trazo y Nivelación.  Movimiento de tierra y del escombros	Eliminación del estrato herbáceo, durante la limpieza, nivelación y el movimiento de tierras, afectando el hábitat de artrópodos, insectos y reptiles.	1.-Se depositarán todos los residuos vegetales (ramas y troncos) en un sitio asignado para su descomposición, los cuales pueden reincorporarse al suelo como sustrato, en particular los troncos de los árboles muertos, pueden tener un aprovechamiento más eficiente si se utilizan como parte de ornamentos
Paisaje	Construcción de	Afectar la visibilidad del paisaje por la construcción de	1.-Se contempla dentro del diseño la colocación de espejos de agua, y extensas áreas verdes,

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
Componente ambiental y/o social a impactar.	Actividad	Descripción del impacto	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos técnicos y científicos).
	estructuras civiles	estructuras civiles.	
Población	Accidentes	Posibilidades de presentarse un accidente de trabajo durante la construcción de las estructuras civiles por falta de seguridad y/o capacitación.	1.-Supervisar las actividades a realizar y colocar avisos preventivos para que todo el personal se involucre en la seguridad de los trabajos a desarrollar.  2.-Los trabajadores deberán contar con cascos, y equipo de seguridad en general para las diferentes actividades

## 2.- Etapa de Operación

ETAPA DE OPERACIÓN			
Componente ambiental y/o social a Impactar.	Actividad	Descripción del Impacto.	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos Técnicos y científicos).
Agua superficial y subterránea	Generación de aguas residuales sanitarias	Afectar la calidad del agua superficial (río Atoyac) por generar aguas residuales sanitarias tratadas, que no cumplan con la normatividad ambiental. En caso de realizar	1.- Sera necesario monitorear el buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, con la capacidad requerida para la cantidad de personas que a mediano y largo plazo visitaran el Museo Internacional del Barroco, para que el tipo de tratamiento cumpla con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997, 2.- En caso de ser descargadas a un cuerpo de agua, deberá tramitarse su



ETAPA DE OPERACIÓN			
Componente ambiental y/o social a Impactar.	Actividad	Descripción del Impacto.	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos Técnicos y científicos).
		el riego de las áreas verdes con agua tratada que no cumpla con la normatividad, se puede tener la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo por coliformes fecales.	<p>permiso adicional de descargas.</p> <p>3.- Considerar que en las instalaciones donde se elaboren alimentos para el público en general en este caso en el restaurante y la cafetería, se requiere colocar trampas de grasas y aceites para no causar a corto y mediano plazo, afectaciones al sistema de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>4.- Mantener los planos hidráulico y sanitario actualizados para la aplicación de mantenimientos e inclusive codificar los registros.</p>
Aire (por ruido)	Presencia de turistas y de trabajadores de forma permanente	Generación de ruido por la presencia de visitantes locales y turistas, principalmente los fines de semana, en temporada de vacaciones, o por eventos que se realicen en los escenarios al aire libre.	<p>1.- Deberá reglamentarse en qué áreas puede generarse ruido con altos decibeles y en cuales debe respetarse la tranquilidad del ambiente.</p>
Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos por la visita de los usuarios del Museo.	Afectar la calidad del suelo, en caso de mantener por tiempo prolongado la acumulación de éstos residuos.	<p>1.- Determinar el o las áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos que sean ambientalmente seguras y sanas para el personal, así como programar su salida, para evitar la presencia de fauna nociva y de la generación de olores producto de su descomposición.</p> <p>2.- Colocar contenedores en todo el Museo, identificados para separar los residuos orgánicos de los inorgánicos,</p>

ETAPA DE OPERACIÓN			
Componente ambiental y/o social a Impactar.	Actividad	Descripción del Impacto.	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos Técnicos y científicos).
			y de estos últimos los que puedan ser reciclados (plásticos y aluminio principalmente).
	Generación de residuos peligrosos	Daños producidos por el derrame de alguna sustancia con características de peligrosidad, utilizadas en el mantenimiento de estructuras civiles o mecánicas (pinturas, solventes, plaguicidas, desinfectantes, etc.)	<p>1.- Hacer uso de instrucciones para el manejo de sustancias con características de peligrosidad, que indiquen claramente los riesgos a la salud o al ambiente en caso de derrame.</p> <p>2.- Separar todo el envase que haya contenido una sustancia peligrosa, estopa contaminada, aceite usado que se genere en el mantenimiento de la maquinaria y equipo e inclusive las lámparas y luminarias para disponerlas como residuos peligrosos conforme lo marca la legislación ambiental.</p> <p>3.- Disponer un sitio seguro para su almacenamiento temporal.</p>
Fauna	Presencia de turistas y de Trabajadores de forma permanente	Afectar especies de aves que tendrán como hábitat ocasional el cuerpo de agua artificial que se pretenden construir.	<p>1.- Colocar avisos de protección de las aves.</p> <p>2.- Prohibir su captura.</p> <p>3.- Colocar imágenes con información sobre las especies emblemáticas del parque y museo.</p> <p>4.- Hacer un uso mínimo y controlado de pesticidas en jardineras y áreas verdes, y emplear sólo sustancias permitidas por las normas oficiales para este fin. De este modo evitar intoxicaciones en particular de aves migratorias.</p>
Población	Presencia de turistas y de	. Accidente o percance de	1.- Deberá determinarse el grado de riesgo de las instalaciones y sus

ETAPA DE OPERACIÓN			
Componente ambiental y/o social a Impactar.	Actividad	Descripción del Impacto.	Medida correctiva o de mitigación (fundamentos Técnicos y científicos).
	Trabajadores de forma permanente	algún visitante o trabajador del Museo	<p>afectaciones no solo a los trabajadores e instalaciones, sino también al ambiente.</p> <p>2.- Estudiar la alternativa de mantener en circuito cerrado la vigilancia de las áreas abiertas e inclusive los accesos, para mayor seguridad de las instalaciones y personas.</p> <p>3.- Señalar adecuadamente zonas que estén en reparación o con acceso restringido, así como las rutas de evacuación en caso de siniestro.</p> <p>4.- Determinar la necesidad de tener un área para prestar servicio de primeros auxilios.</p>

## VI.2. Impactos Residuales

No se prevé la existencia de impactos residuales, ya que no se requiere el uso de grandes cantidades de sustancias peligrosas, ni la transformación de materias primas.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1. Pronósticos del Escenario**

Dadas las condiciones urbanas del predio, su historia, la localización con respecto a la cuenca hidrológica, y a la naturaleza constructiva del desplante de la obra, la factibilidad de predecir el escenario ambiental que resultará de la operación “Preparación del Sitio, Construcción y Operación del *Museo Internacional del Barroco*”, tiene todas las ventajas ambientales favorables, por la superficie a utilizar y aprovechar que es de aproximadamente 5 ha. Superficie que se transformará en un área ecológicamente amigable, de fomento cultural que además tendrá instalaciones para recibir a estudiantes, niños, personas mayores, familias y grupos sociales nacionales e internacionales para diferentes eventos o visitas a exposiciones que se llevarán a cabo en las áreas de exposición permanentes, áreas de exposición temporal en el Salón Encuentro Internacional del Barroco o para adquirir o hacer uso de algún servicio, ya que contará con cafetería, restaurante, tienda, auditorio, biblioteca especializada, entre otros. Las posibilidades de generar un importante impacto positivo en cuanto al incremento de la actividad cultural y artística de la ciudad, la zona metropolitana e incluso del Estado, donde artistas plásticos jóvenes puedan enriquecer su formación e incluso contar con espacios de difusión de sus obras es inminente.

Se tiene diseñado un estanque de agua, y el establecimiento de numerosas áreas verdes así como una superficie destinada para el estacionamiento, esto es parte de las bondades que se tendrá con la operación del proyecto.

De la misma manera se hará una sinergia recreativa con el EcoParque Metropolitano en donde se buscará en la medida de lo posible a integración paisajística.

### **VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental**

Desafortunadamente, de manera habitual, las medidas recomendadas en una manifestación de Impacto Ambiental no son acatadas en su integridad por los promoventes o bien las constructoras responsables de desarrollar el proyecto, esto es

debido a los vacíos jurídicos y procedimentales que existen en la legislación ambiental vigente.

Por lo anterior, se propone una lista de medidas de vigilancia para garantizar el cumplimiento de lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental a fin de salvaguardar la integridad del medio ambiente de los ecosistemas que lo rodean, los cuales a pesar de estar ya impactados en muchos sentidos, representan el hábitat de especies de flora y fauna importantes en términos de biodiversidad así como del programa operativo del EcoParque Metropolitano que es en sí uno de los más importantes, originales y ambientalmente ejemplares en todo el Estado de Puebla y de los más sobresalientes en México por la destacada transformación de un basurero a un espacio ecológicamente amigable con cualidades recreativas y de educación ambiental muy vanguardistas, que en pocos lugares se pueden apreciar.

Programa de vigilancia ambiental en materia de agua.	
Para el abastecimiento de agua potable del área de servicios al público en general (restaurante, cafetería).	Se deberá verificar que el abastecimiento de agua potable sea de fuentes aptas para el consumo humano permanente.
Para el abastecimiento de agua cruda requerido en sanitarios.	Se deberá determinar el reuso del agua procedente de la planta de tratamiento de aguas residuales, para uso de sanitarios, como parte de un programa de ahorro y uso del agua permanente.
Para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales.	Obtener por parte de la CONAGUA las condiciones particulares de descarga o los límites máximos permisibles de contaminantes; así como el periodo en que se tiene que reportar el resultado de los análisis de la calidad del agua tratada.

<b>Programa de vigilancia ambiental en materia de contaminación del suelo.</b>	
Verificar que en todo el predio no se tengan áreas contaminadas por la acumulación de residuos sólidos urbanos o contaminación por residuos peligrosos.	Observación visual diaria / semanal / mensual sin previo aviso.
<b>Programa de vigilancia ambiental en materia de protección de la fauna silvestre</b>	
Aplicar un programa de protección a la fauna silvestre.	Supervisar que no se dañe a la fauna que tenga como hábitat el río que se encuentra en la colindancia del predio, ni la que se establezca en el estanque que se tiene en el proyecto así como la que habita en el EcoParque Metropolitano.
<b>Programa de vigilancia ambiental en materia de protección de la flora silvestre</b>	
Aplicar programa de sanidad forestal	<p>Verificar que los árboles no presenten daño por presencia de plagas o enfermedades.</p> <p>Inspección ocular / bimestral / semestral. Poniendo atención en si se aplican o no pesticidas químicos que puedan generar afectaciones a la fauna silvestre</p>

### **VII.3. Conclusiones**

El proyecto “Preparación del Sitio, Construcción y Operación del “Museo Internacional del Barroco”, conlleva un beneficio al ambiente y a la población, considerando que a nivel país se tienen extensas áreas deforestadas y abandonadas que no han sido aprovechadas como lo es el caso particular del predio que se pretende restaurar y conservar a través de la operación del “Museo Internacional del Barroco” ya que desde el primer momento generará un gran impacto social artístico y cultural, contribuirá a la educación ya que incentivará y promoverá proyectos artísticos y educativos que tratan de acercar y fomentar el aprendizaje e interpretación del arte Barroco a la ciudadanía.



El proyecto contempla áreas verdes y a través de la reforestación se tendrá la generación de oxígeno, lo cual permitirá contribuir a mejorar la calidad del aire. El suelo también se beneficiará ya que tendrá el aporte de materia orgánica resultado del aporte que la misma vegetación realice anualmente y que en época de floración contribuirá a la propagación de material genético a través de todos los insectos diurnos y nocturnos.

El paisaje tendrá una belleza particular, ya que dentro del proyecto se tiene contemplada la instalación de un estanque así como lograr la integración paisajística con el EcoParque metropolitano

La ubicación de sitio permite tener un acceso seguro para la entrada de vehículos.

El proyecto tendrá un aporte de demanda de mano de obra especializada y no especializada, para dar servicios en todos los inmuebles con que contará, generando con esto empleos temporales y permanentes. Del mismo modo, se espera que con la construcción del Museo Internacional del Barroco, se incremente la afluencia turística en la zona, generando una derrama económica en el sector (hoteles, restaurantes y otros sitios de interés) incrementando el flujo económico del municipio y su zona de influencia. La toma de decisión acertada y la planeación de mejorar la calidad de vida de los habitantes locales, estatales y nacionales, son una prioridad que no debe dejarse para el mañana.

Será fundamental que en todo momento la constructora vele por salvaguardar la integridad del medio ambiente de los ecosistemas que lo rodean, los cuales a pesar de estar ya impactados en muchos sentidos, representan el hábitat de especies de flora y fauna importantes en términos de Biodiversidad para la zona metropolitana especialmente.

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE  
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA.**

### **VIII.1. Formatos de Presentación**

En este caso muchos de los documentos se presentan integrados dentro del cuerpo del estudio y no como anexos independientes. Tal es el caso de mapas, planos y fotografías

#### **VIII.1.1. Mapas Planos dentro del Cuerpo del Estudio**

Planos del Proyecto:

Plano Topográfico

Plano de Conjunto

Planos del desplante

Mapas temáticos

#### **VIII.1.2. Fotografías dentro del Cuerpo del Estudio**

Se presentan integradas las fotografías temáticas incluidas en cada uno de los capítulos del presente estudio

### **VIII.2. Lista de Anexos**

1. ESTUDIO DE IMPACTO VIAL.
2. ESTUDIO DE RESISTIVIDAD.
3. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO.
4. ESTUDIO DE PERMEABILIDAD
5. ESTUDIO HIDROLÓGICO
6. ESTUDIO TECNOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
7. INFORME ESPECTRO DEL SITIO

### **VIII.3. Glosario de Términos**

**AMBIENTE:** El conjunto de elementos naturales y artificiales que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**CONSERVACIÓN:** La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación ambiental del desarrollo a fin de asegurar para las generaciones presentes y futuras, un ambiente propicio para su desarrollo y los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades.

**CONTAMINACIÓN:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos, que cause desequilibrio ecológico.

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

**CONTINGENCIA AMBIENTAL:** Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que puedan poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**CONTROL:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

**DISPOSICIÓN FINAL:** El depósito permanente de los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas.

**FAUNA SILVESTRE:** Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente el territorio estatal y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y aprovechamiento.

**FLORA SILVESTRE:** Las especies vegetales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, que se desarrollan libremente en el territorio estatal; incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

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

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

**PROTECCIÓN AL AMBIENTE:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro.

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

**RESIDUOS PELIGROSOS:** Todos aquellos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

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

**ZONAS SUJETAS A CONSERVACIÓN:** Son las ubicadas dentro del territorio estatal, en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que exista uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinado a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico.

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

**EMISIÓN.-** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, de sustancias o materiales en cuales quiera de sus estados físicos.

**GASES.-** Sustancias que se emiten a la atmósfera, que se desprenden de la combustión de los motores y que son expulsadas principalmente por vehículos automotores.

**PARTÍCULAS SÓLIDAS O LÍQUIDAS.-** Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fases sólida o líquida.

**RUIDO.-** Todo sonido indeseable producido por el mal funcionamiento de vehículos automotores que molestan o perjudican a las personas.

**CAMBIO DE USO DE SUELO:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**EROSIÓN:** Destrucción y eliminación del suelo. Los factores que acentúan la erosión del suelo son: el clima, la precipitación y la velocidad del viento, la topografía, la naturaleza, el grado y la longitud del declive; las características fisicoquímicas del suelo, la cubierta de la tierra; su naturaleza y grado de cobertura, los fenómenos naturales como terremotos y factores humanos como tala indiscriminada, quema subsecuentemente y pastoreo en exceso.

**IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

**PROMOVENTE:** Persona física o moral que pretende realizar una obra o actividad susceptible de sujetarse a la evaluación de Impacto Ambiental.

**CONTENEDOR.-** Recipiente exprofeso para retener temporalmente residuos sólidos, mientras tanto no se rebase su capacidad de almacenamiento.

**GENERACIÓN.-** Acción de producir residuos sólidos no peligrosos.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Alcocer, D. O. et al. s/f. Problemática del agua de la Cuenca Oriental, Estados de Puebla, Veracruz y Tlaxcala. Proyecto 41667 (CONACYT).
- Aranda, J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos, Xalapa, Veracruz, México
- BirdLife International (2008). *Botaurus lentiginosus*. En: UICN 2008. Lista Roja de Especies Amenazadas UICN. Consultado el 4 de febrero de 2009.
- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto.
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, B.L. Sullivan, and C. L. Wood. 2010. *The Clements checklist of birds of the world: Version 6.5*. Cornell University Press. Descargable del “Cornell Lab of Ornithology”
- Diario Oficial de la Federación. 2001. 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. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación. 1998. Acuerdo por el que se dan a conocer las modificaciones a los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. TÍTULO PRIMERO Disposiciones Generales. CAPÍTULO III Política Ambiental. Artículo 15.
- García Arias, R. J. 2006. Estudio de rentabilidad y prefactibilidad económica para la venta de lotes de nivel socioeconómico medio alto en el municipio de San Andrés Cholula, Puebla. Tesis Maestría. Gerencia de Proyectos de Construcción. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de las Américas Puebla.
- Gobierno del Estado de Puebla. 2008. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula, Puebla.
- González Hernández, B. A. 2008. El impacto financiero de las remesas en San Andrés Cholula en el estado de Puebla; propuesta de estrategia para el desarrollo económico del municipio. Tesis Licenciatura. Contaduría y Finanzas con

orientación en Alta Dirección. Departamento de Finanzas y Contaduría, Escuela de Negocios y Economía, Universidad de las Américas Puebla.

- Página oficial del Gobierno de Puebla. Estadísticas del estado:  
<http://www.puebla.gob.mx/index.php/acerca-de-puebla/estadisticas-del-estado>
- Programa municipal de desarrollo urbano sustentable de San Andrés Cholula, versión abreviada.  
[http://www.sanandrescholula.gob.mx/transparencia/documentos/Art17/VI\\_Planes\\_Municipales\\_Desarrollo/PROGRAMA%20MUNICIPAL%20DE%20DESARROLLO%20URBANO%20SUSTENTABLE%20DE%20SAN%20ANDRES%20CHOLULA.pdf](http://www.sanandrescholula.gob.mx/transparencia/documentos/Art17/VI_Planes_Municipales_Desarrollo/PROGRAMA%20MUNICIPAL%20DE%20DESARROLLO%20URBANO%20SUSTENTABLE%20DE%20SAN%20ANDRES%20CHOLULA.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Información nacional por entidad federativa y municipios.  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21#A>
- Jump up↑ Peterson, A. P. 2010. Birds of the World -- current valid scientific avian names. Consultado en Enero de 2011.
- Jump up↑ «Avetoro americano». FWS. Consultado el 30 de mayo de 2009.
- National Geographic Society (2002): *Field Guide to the Birds of North America*. National Geographic, Washington DC. ISBN 0-7922-6877-6
- McCoy, John J. (1963): The fossil avifauna of Itchtucknee] River, Florida. *Auk* 80(3): 335–351. PDF
- Olson, Storrs L. (1974): A reappraisal of the fossil heron *Palaeophoyx columbiana* McCoy. *Auk* 91(1): 179-180. PDF
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Catálogo de localidades.  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=21>
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla. Fichas municipales. Información Básica del Municipio: San Andrés Cholula.  
<http://www.coteigep.puebla.gob.mx/est231.php?muni=21119>
- Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Angelópolis.  
[http://www.transparenciafiscal.puebla.gob.mx/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=1105&Itemid=63](http://www.transparenciafiscal.puebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1105&Itemid=63)

- Sistema Nacional de Información Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- Identificación y descripción de las actividades en una obra de edificación y evaluación de sus riesgos. Disponible en internet:  
<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3399/7/41161-7.pdf>
- Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. Energía Sierra Juárez, Tecate, Ensenada y Mexicali, B.C. Capítulo II. Descripción de las Obras o Actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo. Disponible en línea: <http://futurocostaensenada.files.wordpress.com/2010/09/cam-mia-cap-ii.pdf>

### **PÁGINAS DE INTERNET VISITADAS**

- <http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/coleccionable04.pdf>
- <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/MBP/File/Buenas%20Practicas%20en%20la%20Construccin%20y%20Demolicin.pdf>
- <http://www.slidesh>
- [are.net/JorgeEnrique4/detalle-obras-civiles-7554821](http://are.net/JorgeEnrique4/detalle-obras-civiles-7554821)
- [http://www.etapa.net.ec/AGUA/bib\\_agua\\_doc/Ingenieria%20de%20Proyectos/EIA%20Culebrillas%20Pdfs/Cap%C3%ADtulo%207.6.%20Plan%20Manejo%20Desechos%20Planta%20Culebrillas.pdf](http://www.etapa.net.ec/AGUA/bib_agua_doc/Ingenieria%20de%20Proyectos/EIA%20Culebrillas%20Pdfs/Cap%C3%ADtulo%207.6.%20Plan%20Manejo%20Desechos%20Planta%20Culebrillas.pdf)
- <http://chaplin-ingciv.blogspot.mx/2007/11/etapas-en-la-construccion.html>
- <http://arquicity.com/construccion-de-un-edificio-etapas.html>
- [http://ojp.puebla.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=3838&Itemid=1990](http://ojp.puebla.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=3838&Itemid=1990)
- <http://www.sanandrescholula.gob.mx/transparencia/legal.html>
- [http://smn.conagua.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid=75](http://smn.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75)
- <http://www.ordenjuridico.gob.mx/busqueda.php?frase=ley&x=0&y=0&edo=29>
- [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica\\_ambiental/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos\\_decretados.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx)
- <http://atl.cenapred.unam.mx/>
- [www.museodelasaves.org](http://www.museodelasaves.org)