

# ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

## PARQUE CIENCIA - ENERGÍA,

### TLALNEPANTLA DE BAZ.



## Tabla de contenido

<b>I.</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI .....</b>	<b>9</b>
<b>A)</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>9</b>
	<i>Antecedentes .....</i>	<i>9</i>
	<i>Problemática y actualidad .....</i>	<i>10</i>
	<i>Causas de la problemática .....</i>	<i>13</i>
	<i>Efectos de la problemática.....</i>	<i>14</i>
	<i>Definición de la Zona de Influencia y Población Objetivo .....</i>	<i>26</i>
<b>B)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE .....</b>	<b>27</b>
<b>C)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.....</b>	<b>34</b>
<b>D)</b>	<b>INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA.....</b>	<b>39</b>
<b>III.</b>	<b>SITUACIÓN SIN EL PPI .....</b>	<b>41</b>
<b>A)</b>	<b>OPTIMIZACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>B)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA OFERTA SIN PROYECTO.....</b>	<b>42</b>
<b>C)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA DEMANDA SIN PROYECTO .....</b>	<b>43</b>
<b>D)</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA SIN PROYECTO .....</b>	<b>45</b>
<b>E)</b>	<b>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>IV.</b>	<b>SITUACIÓN CON EL PPI .....</b>	<b>58</b>
<b>A)</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>58</b>
<b>B)</b>	<b>ALINEACIÓN ESTRATÉGICA .....</b>	<b>63</b>
<b>C)</b>	<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>67</b>
<b>D)</b>	<b>CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>69</b>
<b>E)</b>	<b>MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....</b>	<b>69</b>
<b>F)</b>	<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>71</b>
<b>G)</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA .....</b>	<b>71</b>
<b>H)</b>	<b>METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>72</b>
<b>I)</b>	<b>VIDA ÚTIL .....</b>	<b>73</b>
<b>J)</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES .....</b>	<b>73</b>
<b>K)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA OFERTA .....</b>	<b>74</b>
<b>L)</b>	<b>ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....</b>	<b>76</b>
<b>M)</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....</b>	<b>80</b>
<b>V.</b>	<b>EVALUACIÓN DEL PPI .....</b>	<b>81</b>
<b>A)</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI .....</b>	<b>81</b>
<b>B)</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI.....</b>	<b>84</b>
<b>A)</b>	<b>CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.....</b>	<b>110</b>
<b>B)</b>	<b>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....</b>	<b>111</b>
<b>C)</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>113</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>115</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>116</b>

# ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARQUE CIENCIA - ENERGÍA

## I. Resumen Ejecutivo

### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del  
PPI

Con el proyecto se pretende satisfacer las necesidades de servicios recreativos, deportivos y de esparcimiento, así como también, incrementar el desarrollo de actividades culturales y productivas que involucren a diversos sectores de la sociedad, en la zona Nororiente del Valle de México, a través de la rehabilitación y modernización del Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoarque Acoatl). Dicho Parque impulsará y orientará el desarrollo integral de la población beneficiada en un ambiente seguro e incluyente, lo que propiciará el incremento en el valor inmobiliario de la zona habitacional, el ahorro en los Costos Generalizados de Viaje (CGV) para visitas a recintos similares al proyecto, la disminución de las tasas de delincuencia que se presentan actualmente en la zona de influencia del proyecto, además, del incremento de servicios de las áreas verdes per cápita que tiene actualmente en la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz

Problemática  
Identificada

La zona Nororiente del Valle de México, actualmente cuenta con un índice muy bajo de servicios de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas per cápita. Adicional a esto, el polígono del actual Ecoarque Acoatl es un espacio público con condiciones deficientes de equipamiento y áreas verdes seguras, lo que influye directamente en el alto grado de violencia y en las tasas de crimen e inseguridad de la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz, adicional a esto, la industrialización del área afecta en el valor inmobiliario de las viviendas aledañas y se tienen altos costos de viaje para el traslado a lugares recreativos especializados que brindan servicios de ciclovia, lago recreativo y foro abierto. Lo anterior incide negativamente en la percepción de seguridad de la población, por lo que los habitantes se ven limitados para dedicar su tiempo de ocio al desarrollo físico, cultural y deportivo al aire libre. Al respecto, en la zona se presentan las siguientes

situaciones: 1) Poca oferta de espacios públicos seguros bien equipados para actividades físicas y recreativas; y 2) círculo vicioso de inseguridad que condiciona a los habitantes a no realizar actividades al aire libre. Debido a lo anterior, la cohesión social entre los habitantes de la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz y circunvecinos no se han desarrollado de manera óptima, lo que, a su vez, impide que disminuya la delincuencia en la zona.

El Proyecto incluirá la rehabilitación y modernización de 8.5 ha (85,590.91 m<sup>2</sup>) del Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoparque Acoatl), ubicado en la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México. La intervención del parque se dividirá en tres grandes partidas:

**a) Remodelación de elementos existentes:**

- i) Remodelación media y baja: acceso peatonal y vehicular, foro abierto, frontón cancha de usos múltiples, cancha de Fútbol, gradería cancha de fútbol, estacionamientos y vialidades vehiculares existentes.
- ii) Remodelación alta o mayor: edificio de administración y clínica, centro comunitario de generación de empleos para mujeres área de parkour, y remediación del lago.

**b) Demolición y construcción de nuevos elementos:**

Se demolerán por sus malas condiciones estructurales y se reconstruirán los edificios de locales comerciales, las bodegas, el cuarto de máquinas correspondiente al lago, los baños del área central y el área de pérgolas urbanas y de la explanada del muelle.

**c) Elementos nuevos (edificios y zonas generales del parque):**

Dentro de los elementos nuevos, se construirán los siguientes edificios, baños, andadores y quioscos: edificio de baños, quioscos comerciales, galería científica de exposiciones y café, cuartos de máquinas, edificio de mantenimiento y bodega y Espacios Exteriores que se distribuyen en:

Áreas de juegos infantiles, fuente interactiva, cancha de básquet o usos múltiples, canasta para jugar 21, ágora (especie de anfiteatro para posibles eventos y

Breve  
descripción  
del PPI

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

representaciones), plazas, andadores, reservorio de agua, circuito de trotapista y ciclopista, además de un nuevo estacionamiento y se dará mantenimiento y rehabilitación de áreas verdes del parque.

### Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

**Horizonte de Evaluación** El horizonte de evaluación del proyecto es de 30 años, y la vida útil del mismo es de 28 años.

Durante la etapa de ejecución, se considera el siguiente monto de inversión:

Componente	Monto total sin IVA	Monto total con IVA
<b>Primera (1) Etapa</b>		
Adecuaciones	17,241,379	\$20,000,000
<b>Subtotal Primera (1) etapa</b>	<b>17,241,379</b>	<b>\$20,000,000</b>
<b>Segunda (2) Etapa</b>		
Edificación nueva	\$6,151,660	\$7,135,926
Remodelación de edificios existentes	\$634,601	\$736,138
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	\$1,537,209	\$1,783,163
Edificación de baños	\$2,808,514	\$3,257,876
Remediación del lago	\$16,971,368	\$19,686,786
Obra nueva exterior	\$27,270,034	\$31,633,240
Remodelación superficies exteriores	\$216,785	\$251,471
Auditorio al aire libre	\$829,143	\$961,806
Área de juegos infantiles	\$6,564,995	\$7,615,394
Fuentes interactivas	\$3,834,594	\$4,448,129
Reservorio y río	\$818,191	\$949,102
Pérgolas muelles	\$3,582,651	\$4,155,875
Skate Bowl	\$2,261,058	\$2,622,828
Andadores y Plazas	\$12,638,701	\$14,660,893
Trota pista y Ciclo pista	\$8,543,961	\$9,910,994
Áreas verdes bajo mantenimiento	\$5,338,105	\$6,192,202
Áreas verdes medio mantenimiento	\$4,806,734	\$5,575,811
Áreas verdes alto mantenimiento	\$8,424,071	\$9,771,923
Árboles	\$2,506,849	\$2,907,945
Contenciones e infraestructura	\$14,147,885	\$16,411,546
Desmantelamientos y luminarias	\$6,319,787	\$7,330,953
<b>Subtotal Segunda (2) etapa</b>	<b>\$136,206,897</b>	<b>\$158,000,000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$153,448,276</b>	<b>\$178,000,000</b>

**Tabla 1. Desglose del monto de inversión.** Fuente: Elaboración propia.

**Descripción de los principales costos del PPI**

Adicionalmente, en la etapa de operación, se incluyen los costos de conservación y mantenimiento anuales, los cuales ascienden a **\$11,122,415** sin IVA por año y tienen un incremento de **0.02 %** por el mayor deterioro de la infraestructura y del equipamiento, a causa del incremento anual de los visitantes. Para el mantenimiento mayor, se considera un monto de **\$1,264,000** sin IVA con una periodicidad de 10 años.

Los principales beneficios asociados al proyecto se resumen en:

- **Incremento en el valor inmobiliario** de los predios y construcciones de la zona de influencia del Proyecto (plusvalía de los predios habitacionales).
- **Ahorro en Costos Generalizados de Viaje (CGV)** para visitas a recintos similares al proyecto.

Adicional a esto se tienen los siguientes beneficios intangibles:

Descripción  
de los  
principales  
beneficios  
del PPI

Beneficio	Descripción	Valoración
Incremento y mejoramiento de áreas verdes en la zona de influencia.	Mayor espacio destinado al cuidado del medio ambiente y al desarrollo de los niños y jóvenes de la zona.	Las áreas verdes per cápita mejoradas y equipadas de la zona se incrementarán en 8.5 Ha.
Incremento en la cohesión social de los habitantes.	Integración de las comunidades aledañas e inclusión de grupos marginados.	Incremento en la convivencia urbana de todos los sectores de la población del municipio.
Disminución de las tasas de inseguridad en la zona de influencia.	Las actividades recreativas y deportivas modulan el comportamiento humano de manera positiva, con lo que se disminuye la incidencia delictiva.	La satisfacción de necesidades de recreación y el buen uso del tiempo libre derivan en el bueno comportamiento de los ciudadanos.
Recuperación de espacios públicos.	Uso responsable de predios que se han mantenido ociosos y en mal estado.	Apropiación por parte de la ciudadanía, de espacios públicos, para un uso benéfico.

**Tabla 2. Beneficios intangibles asociados.**

Fuente: Elaboración propia.

Monto total  
de inversión

El monto total de inversión es de **\$153,448,275.86** pesos sin IVA y **\$178,000,000.00** pesos con IVA a precios de 2020.

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

(con IVA)

Año	Componente	Inversión S/IVA	Deflactor	Actualizado 2020 s/IVA	Actualizado 2020 c/IVA
2020*	Subtotal Anual	\$17,241,379.31	1	\$17,241,379.31	\$20,000,000.00
2021	Subtotal Anual	\$136,206,896.55	1	\$136,206,896.55	\$158,000,000.00
<b>Total</b>		<b>\$153,448,275.86</b>		<b>\$153,448,275.86</b>	<b>\$178,000,000.00</b>

**Tabla 3. Desglose anual del monto de inversión.**

\* Incluye la Primera Etapa.

Los principales riesgos asociados al proyecto se clasifican en:

Categoría Riesgo	Descripción	Impacto	Probabilidad de ocurrencia
<b>I. Licitación</b>	Riesgo de declaración desierta	Alto	Bajo
<b>I. Licitación</b>	Riesgo en la demora de adjudicación de contrato	Medio	Bajo
<b>II. Construcción</b>	Riesgo de diseño	Medio	Bajo
<b>II. Construcción</b>	Riesgos de atrasos en el desarrollo de la obra	Medio	Medio
<b>II. Construcción</b>	Riesgo por cortes en el abasto de servicios de agua y energía eléctrica	Medio	Medio
<b>II. Construcción</b>	Riesgo de falta o retraso de recursos presupuestales durante la construcción	Alto	Medio
<b>III. Ambientales</b>	Riesgo de infracción a las normas establecidas	Alto	Bajo
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgos de catástrofes naturales	Alto	Bajo
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgos macroeconómicos	Medio	Medio
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgo por condiciones de lluvia abundante	Medio	Medio
<b>V. Legales y Regulatorios</b>	Riesgos contractuales	Bajo	Bajo
<b>VII. De Mercado</b>	Riesgo por falta de disponibilidad de insumos en la construcción	Alto	Bajo

Riesgos asociados al PPI

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Presente Neto (VPN)

**\$127,166,451 pesos.**

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Tasa Interna  
de Retorno  
(TIR)

**18.93%**

Tasa de  
Rentabilidad  
Inmediata  
(TRI)

**23.14%**

### Conclusión

Conclusión  
del Análisis  
del PPI

Con base en estos indicadores, se observa que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico, pues genera un beneficio neto para la sociedad. Lo anterior queda de manifiesto con el VPN y la TIR. Respecto a la TRI, este indicador al ser mayor a la tasa social de descuento (10%), señala que es el momento óptimo de su puesta en operación. Adicional a esto, con el proyecto se tendrán incrementos en las áreas verdes, recreativas deportivas y un aumento en la cohesión social, además, se logrará una disminución en los índices de violencia, creando lugares seguros que permitirán el desarrollo de los niños y jóvenes del municipio en donde puedan participar en actividades seguras.



## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

#### *Antecedentes*

De acuerdo con la enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México<sup>1</sup> se tiene que:

- En 1324-1325, se funda Tenayuca y Teocalhueyacan, pueblos que darían origen a Tlalnepantla de Baz.
- En 1550, con la llegada de los españoles, se le conoció como Tlalnepantla por estar en medio de la tierra.
- En 1718 Tlalnepantla, que desde los primeros días de la Conquista perteneciera al reino de México, pasa a formar parte de la Intendencia de México por Real Ordenanza expedida por el Rey de España Carlos III.
- En 1743, se da la inauguración del Acueducto Tlalnepantla-Villa de Guadalupe.
- en 1978, La XLVII Legislatura del Estado de México, otorga al municipio de Tlalnepantla el nombre de "Tlalnepantla de Baz", en atención a los méritos humanísticos y políticos del doctor Gustavo Baz Prada, hijo ilustre de este lugar.

El municipio de Tlalnepantla se encuentra ubicado en el Estado de México, que, a su vez, está situado en el centro de la República y tiene como límites: al norte, los estados de Querétaro e Hidalgo; al sur, Morelos y Guerrero; al este, Tlaxcala y Puebla; y al oeste Michoacán.

Los terrenos correspondientes al municipio de Tlalnepantla se localizan en la porción noroeste del Estado de México, formando parte de la región Valle Cuautitlán Texcoco y de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. El municipio se encuentra dividido en dos porciones no continuas que se encuentran separadas por la Ciudad de México y que se les denomina oriente y poniente.

---

<sup>1</sup>

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15104a.html#:~:text=Tlalnepantla%20viene%20del%20n%C3%A1huatl%2C%20que,En%20medio%20de%20la%20tierra%22.&text=Baz%20es%20en%20honor%20de,de%20M%C3%A9xico%20y%20eminente%20m%C3%A9dico.>

### ***Problemática y actualidad***

El informe “Índice de Ciudades Prosperas” generado por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y la Organización de las Naciones Unidas para la Vivienda (ONU – HABITAT) generó un diagnóstico de la incidencia de la vivienda en algunos municipios de México, que permitió establecer los principales indicadores del municipio a nivel ambiental y de urbanización:

El municipio de Tlalnepantla de Baz<sup>2</sup>, ubicado al noroeste del Estado de México, tiene una superficie de 79.9 km<sup>2</sup> (zona oriente y poniente), siendo parte de la aglomeración urbana de la Ciudad de México de la cual representa 1.3%. Posee un índice de urbanización del 100% con una superficie urbana de 64 km<sup>2</sup> (80.1% de la totalidad de su superficie).

Este municipio ocupa el lugar no. 7 dentro de los 62 municipios, respecto al índice de aglomeración, en cuanto al aspecto demográfico, teniendo una población de 700,734 habitantes para 2015 (3.4% del total). La densidad de población total fue de 8,777 hab/km<sup>2</sup>, la urbana de 10,959 hab/km<sup>2</sup> y la habitacional de 3,106 viviendas/km<sup>2</sup>, rangos que son superiores al promedio. El municipio se encuentra dividido en dos por la Ciudad de México. En la zona Poniente se concentran las principales actividades económicas, mientras que la oriente, mejor conocida como San Juanico, está la población de bajo ingreso y actividades industriales.

Tanto en la zona oriente como en la Poniente, se tiene una tasa de desempleo de 4.6%, siendo la del promedio nacional del 4.0%. Asimismo, el 28.8% de su población percibe menos de 2 veces el salario mínimo.

---

<sup>2</sup> Índice de Ciudades Prósperas: Tlalnepantla de Baz [http://70.35.196.242/onuhabitatmexico/cpi/2015/15104\\_Tlalnepantla\\_de\\_Baz.pdf](http://70.35.196.242/onuhabitatmexico/cpi/2015/15104_Tlalnepantla_de_Baz.pdf)

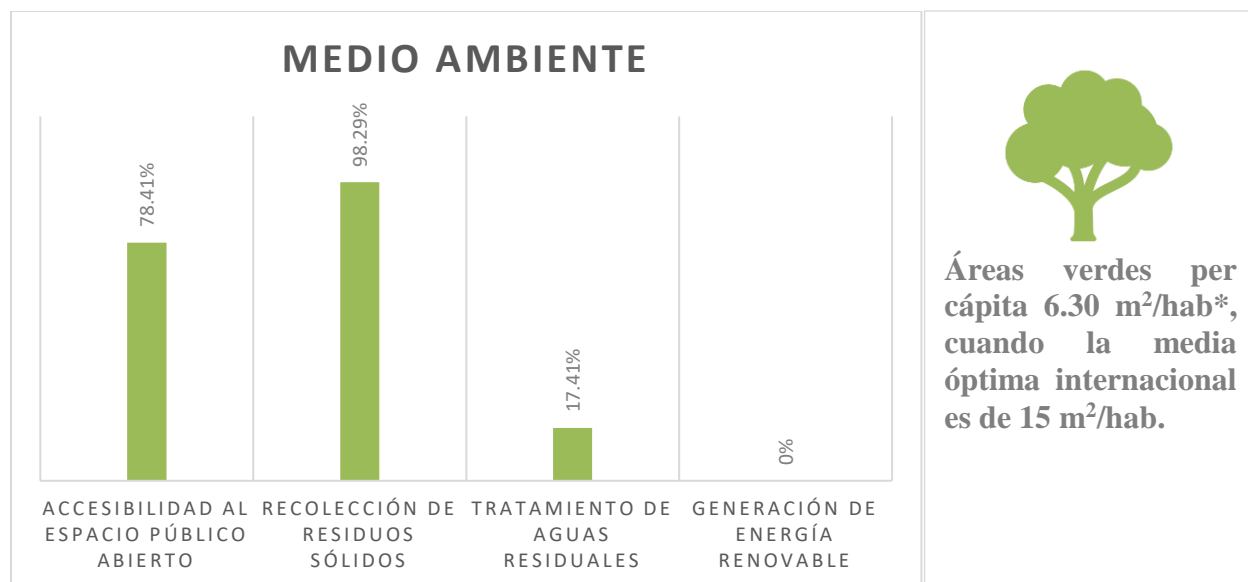


Gráfico 1. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental del Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México.  
\* Valor bruto

Fuente: Elaboración propia con datos de ONU-Hábitat 2018.

Entre los problemas más importantes que tiene que enfrentar el municipio se encuentran **la falta de servicios recreativos, deportivos y culturales, además, de espacio público verde y abierto adecuadamente equipado**, la pérdida de bosque y biodiversidad, generación de energía renovable, así como la contaminación y manejo del agua.

Actualmente el municipio de Tlalnepantla de Baz cuenta con un bajo índice de servicios de áreas verdes, recreativas y culturales equipadas adecuadamente, lo que produce que estos servicios prestados actualmente incidan en los altos costos de viaje de los habitantes de la zona oriente para trasladarse a servicios recreativos y culturales especializados, además de generar malestar y un incremento en los índices delictivos, adicional a esto, la mayoría de los espacios que se tienen actualmente se encuentran en mal estado, sin equipamiento y con espacios subutilizados, tal es el caso del actual Ecoparque Acoatl ubicado dentro del municipio, que aunado a la predominancia de la zona industrial influye directamente en el valor comercial de las zonas habitacionales aledañas. Resulta de vital importancia que las áreas recreativas, y en particular los parques públicos, cuenten con el equipamiento y amenidades necesarias y adecuadas para el aprovechamiento y disfrute por parte de la población residente, turistas y visitantes. Los parques permiten, adicionalmente, la generación de la cohesión social e identidad comunitaria.

El adecuado equipamiento de estos espacios es indispensable para el desarrollo de la comunidad, ya que sus servicios contribuyen al bienestar físico y mental del individuo mediante el descanso y esparcimiento.

A nivel nacional y de acuerdo con el Indicador Global de Actividad Económica (IGAE), el cual brinda información con relación al comportamiento real de las distintas ramas de la economía en el país, muestra que los servicios recreativos, educativos, culturales, deportivos y otros servicios de esparcimiento resultaron con un desempeño a la baja. Según el INEGI, en mayo de 2018, dicho rubro de la economía tuvo su nivel más bajo en 108 meses. Además, en el periodo de enero a mayo de 2018 tuvo una variación de - 3.64 %, lo que representa el valor más bajo en el periodo de 2009 a 2018.

Esta actividad terciaria incluye servicios de centros culturales y deportivos como el teatro, cine, recintos de danza, deportivos, academias de artes, librerías, entre otros.



Ilustración 1. Servicios recreativos y culturales con números rojos en 2018.

Fuente: El Economista. Nota Periodística.

De la imagen anterior, se puede contrastar los datos del país con el desarrollo y la inversión que se le ha dado a la infraestructura deportiva, recreativa y cultural al Estado de México y especialmente a la zona oriente y poniente municipio de Tlalnepantla de Baz.

### ***Causas de la problemática***

El Estado de México es la entidad más poblada del país y es también una de las más desiguales, ya que, tanto la Zona Metropolitana de Toluca, como la Zona Norponiente del estado, presentan el mayor desarrollo económico e industrial, contrastado con Zona oriente del Valle de México (*Tlalnepantla de Baz*), en donde persiste la pobreza, el desempleo y el comercio informal.

La sobrepoblación de la Ciudad de México que inició en la década de los 70's provocó una migración masiva de zonas rurales hacia la urbe, con lo que escasearon las viviendas y aumentó la demanda de estas. Lo anterior incrementó los alquileres y las familias pobres fueron expulsadas a la periferia de la ciudad. Luego, con las subsecuentes crisis económicas, se incrementó el desempleo y los salarios cayeron, expulsando aún más asalariados a la periferia, mientras que la Ciudad de México y el poniente del Estado de México ostentaron el desarrollo económico de la megalópolis. Dejando rezagada la zona riente donde se encuentra el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Actualmente, Tlalnepantla de Baz no es competitiva a nivel comercial y la falta de fuentes de empleo formal deriva en la búsqueda de empleo en otros municipios del Estado de México y demarcaciones de la Ciudad de México, con lo que generan riqueza en esos lugares, pero permanece la pobreza en la zona.

El asimétrico desarrollo de las urbes del Estado de México y la falta de inversión en infraestructura productiva para generar empleos formales en la zona lleva a la marginación de los habitantes. Al respecto, la marginación puede definirse como la exclusión de los individuos de por lo menos uno de los tres aspectos del subsistema social: económica, política o cultural. Cabe destacar que, en cuanto se presenta la exclusión de alguno de dichos aspectos, es más fácil que se presente la exclusión en los otros dos.

Además, debido al crecimiento desmesurado de la mancha urbana, aunado a una administración de los espacios públicos orientados a cubrir las necesidades básicas de los habitantes de agua, alumbrado, banquetas, entre otras; la consecuente existencia de lotes baldíos o espacios recreativos con poco mantenimiento y el exceso de industrialización es que Tlalnepantla de Baz, se ha visto desprovisto de recintos que puedan proporcionar servicios adecuados en actividades deportivas, recreativas y culturales, principalmente a los niños y jóvenes, con los que se promoverían actividades de inclusión y convivencia para incrementar la cohesión social entre sus habitantes y apoyar la disminución de actividades delictivas con sus consecuentes impactos sociales, además de fomentar el bajo valor comercial de las áreas habitacionales y los altos costos generalizados de viaje (tiempo y operación) que actualmente incurren las personas para acceder a servicios recreativos, deportivos y culturales especializados.

### ***Efectos de la problemática***

El bajo índice de servicios de áreas verdes y espacios deportivos, recreativos y culturales bien equipados resulta en un incremento en los costos generalizados de viaje de las personas para acceder a servicios adecuados, además de un bajo valor comercial inmobiliario en las áreas habitacionales y un incremento de las tasas de exclusión social e inseguridad, ya que no existe manera de sustituir las funciones sociales que cumplen los parques en las urbes. De esta manera, el poco desarrollo de servicios recreativos y de esparcimiento incrementa la inseguridad y la violencia, así como la falta de educación, de oportunidades laborales y de pobreza.<sup>3</sup>

Los altos niveles de violencia y delincuencia producen inseguridad en el municipio de Tlalnepantla de Baz, causado entre otras, por la falta de infraestructura deportiva, recreativa y cultural, que inhiben la realización de actividades al aire libre. El mal uso del tiempo libre, sumado a la sensación de inseguridad y a la falta de actividades recreativas y de convivencia producen en la población que no se reduzca el exceso de estrés al que están sujetos, lo que llega a ser perjudicial para la salud de los individuos que lo sufren.

---

<sup>3</sup> [https://elpais.com/internacional/2014/04/24/actualidad/1398362767\\_834117.html](https://elpais.com/internacional/2014/04/24/actualidad/1398362767_834117.html)

Además, una vez producida la violencia, el efecto inmediato es que se produce más violencia: individuos o sectores de población que han sido señalados como violentos tienden a ser segregados y marginados, política, económica o culturalmente. Dicha exclusión produce descontento que vuelve a producir violencia, con lo que se desgarran la cohesión social. Es decir, se crea un círculo vicioso de violencia.

La violencia es una respuesta a exclusiones sociales, políticas o económicas con las que se percibe el comportamiento violento como el único válido dentro de dichas circunstancias: en tanto más marginal es un individuo, sentirá menos obligación de respetar códigos morales y legales, ya que no habrá sentido de pertenencia a la sociedad ni un correspondiente deseo de procurar el bienestar de ésta, disminuyendo la cohesión social.

De acuerdo con el informe “La violencia en los municipios de México (2018)” realizado por el Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y la Justicia Penal<sup>4</sup>, Tlalnepantla de Baz presenta un alto Índice de Violencia Municipal: ocupando el lugar 20, de entre 234 municipios evaluados en el país. Al considerar que la violencia tiene expresión en la delincuencia y en la inseguridad, se puede decir que la inseguridad de la zona está muy por encima de la media del país. Además, se menciona en el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, que solo 24 municipios concentran más del 80 % de la delincuencia del Estado de México<sup>5</sup>, entre éstos se encuentra Tlalnepantla de Baz. A continuación, se presenta el desglose del citado Índice, con sus puntajes parciales de cada una de las variables:

Posición	Municipio	Homicidio	Secuestro	Violación	Lesiones	RCV*	Extorsión
20	Tlalnepantla de Baz	11.01	0.18	1.46	10.96	29.80	0.16

**Tabla 4. Variables del Índice de Violencia Municipal.**

*\*Robo con Violencia.*

*Fuente: Elaboración propia con información del Estado de México.*

De la tabla anterior se puede concluir que el Robo Con Violencia (RCV) es la variable con mayor incidencia en el municipio, seguida del Homicidio.

<sup>4</sup> <http://seguridadjusticiaypaz.org.mx/files/La-violencia-en-los-municipios-de-Me%CC%81xico-2018.pdf>

<sup>5</sup> (2018). *Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023*. Gobierno del Estado de México.

Adicional a esto, “En 2018, por segundo año consecutivo, fue Tlalnepantla de Baz, el municipio con la más elevada tasa de robos con violencia en el país: 993.18 por cada 100 mil habitantes, que casi quintuplica la tasa promedio para el país: 208.02.”

Por otro lado, para el año 2019 el semáforo delictivo del Estado de México<sup>6</sup> muestra que los índices delictivos en el estado se encuentran en niveles preocupantes, en la siguiente ilustración se puede observar dicha incidencia, por municipio:

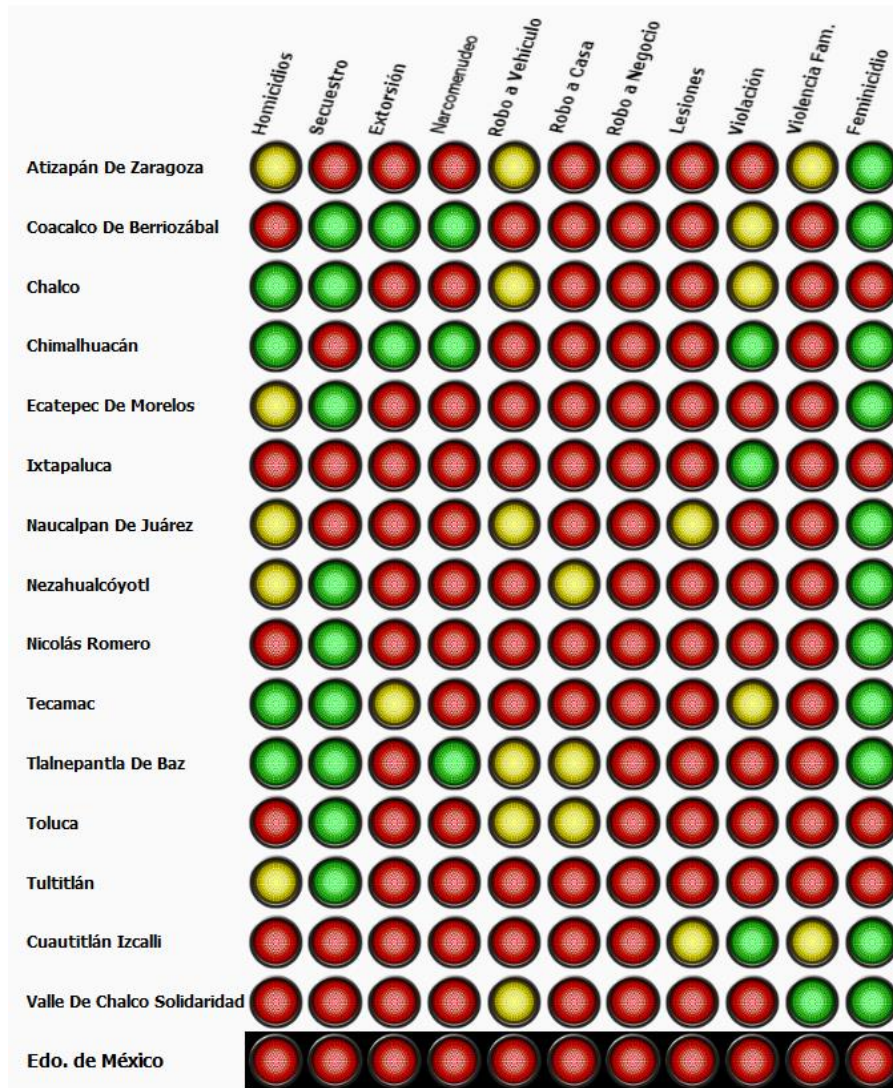
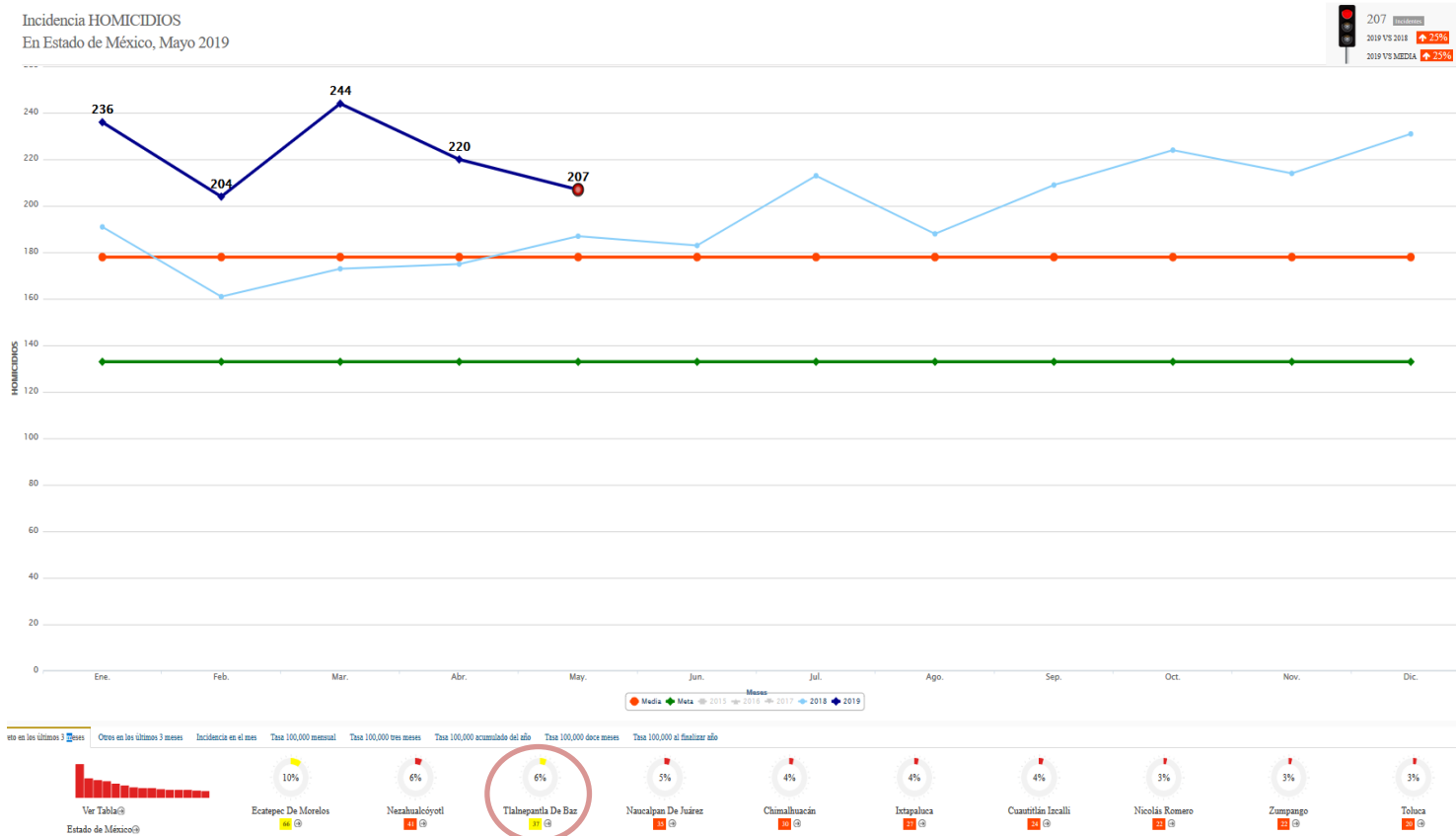


Ilustración 2. Delincuencia en el Estado de México.  
Fuente: Semáforo Delictivo del Estado de México.

<sup>6</sup> <http://edomex.semaforo.com.mx/>



## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.



**Ilustración 3. Homicidios en Estado de México.**

Fuente: Semáforo Delictivo del Estado de México.

Entre los municipios que destacan con la mayor problemática de acuerdo con esta clasificación se encuentra Tlalnepantla de Baz. A continuación, se presentan los índices con mayor relevancia, como son el de Homicidios, Secuestros y Extorción.

Entonces, es imperativo considerar que los parques son aliados contra las manifestaciones de violencia. Un informe de 2014 del Banco Interamericano de Desarrollo explica que el Parque Ecológico Línea Verde de Aguascalientes, ha ayudado a la inclusión de sectores de la población que antes era segregada, así como también se ha registrado un descenso de la criminalidad del 20 % en las zonas aledañas al parque, lo que produce una reducción significativa en las tasas de violencia del estado.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> R. Sérgio, L. Godinho, L. de Paula. (2014). *Los gobiernos subnacionales en la gestión de la seguridad ciudadana. La experiencia brasilera*. Banco Interamericano de Desarrollo.

La experiencia demuestra que la satisfacción necesidades recreativas influye en la disminución de inseguridad y riesgos de exclusión social,<sup>8</sup> ya que espacios públicos en buen estado modulan positivamente el comportamiento de las personas.

Es por esto que, es necesario incrementar y mejorar el número de sitios que promuevan la convivencia y la recreación al aire libre, para que las actividades que se desarrollen dentro de éste modulen positivamente el comportamiento de los usuarios y se llegue a un efecto integrador de la sociedad que resulte preventivo a la violencia. De esta manera, y al ofrecer un lugar seguro y espacioso para la realización de actividades al aire libre, tanto deportivas como de otro tipo de convivencia, la sensación de inseguridad será menor, propiciando el aprovechamiento del tiempo libre en actividades físicas que, a su vez, reducirán el estrés de la población.

“Las áreas recreativas son fundamentales en la calidad de vida de las personas, promueven la cohesión social, generan espacios de encuentro, deporte y entretenimiento, lo que implica un impacto positivo en la salud de las personas. (...) mejoran las condiciones de la ciudad, cuando son exitosas mejoran las condiciones de seguridad de un lugar”<sup>9</sup>. Los parques funcionan como espacios públicos de esparcimiento, donde se lleva a cabo una convivencia armónica y la inclusión social, organización y participación comunitaria para la prevención de la inseguridad y la violencia.

Con el panorama descrito anteriormente y la información ya presentada, se realizó el análisis el Árbol de Problemas de la Metodología del Marco Lógico de la CEPAL:

### **Causas:**

Las causas del problema, están asociadas a la sobrepoblación del municipio en donde la aglomeración habitacional impide el desarrollo de espacios recreativos y de esparcimiento al aire libre; además, la industrialización, en donde se tiene una importante presencia de empresas

---

<sup>8</sup> [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322010000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322010000100003)

<sup>9</sup> Observatorio Urbano de la Gran Área Metropolitana, Universidad de Costa Rica.

dedicadas a la fabricación de plásticos, aluminio, materiales de construcción, acero, pinturas y solventes químicos, deterioran el medio ambiente de la región y no permiten el desarrollo físico y recreativo inclusivo de los habitantes.

Por otro lado, los pocos servicios de canchas, además del mal estado de la infraestructura deportiva y recreativa de la zona oriente de Tlalnepantla de Baz, demuestra que la administración del espacio público se ha enfocado en cubrir las necesidades básicas de alumbrado, sistema de agua potable y construcción de banquetas, en detrimento de las áreas verdes y al aire libre. Al respecto, en el municipio se tienen únicamente 3 canchas de fútbol, 6 de basquetbol, 1 frontón público y 6 zonas de ejercitadores; además de juegos infantiles en mal estado y oxidados, adicional a esto no se cuenta con servicio de auditorios para eventos culturales, para los cerca de 230 mil habitantes y, particularmente, se tiene el abandono de parques, como el Parque Acoatl.

### **Problema central:**

El problema central que recae en la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz, es el bajo índice per cápita de servicios de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas, adecuadamente equipadas.

### **Efectos:**

Dado el bajo índice per cápita de servicios de áreas verdes, se tiene que en la zona se presenta altos costos generalizados de viaje, bajo valor comercial inmobiliario en áreas habitacionales, poca cohesión social, una alta sensación de inseguridad tanto para los habitantes como los transeúntes, además de la segregación social por no poder compartir espacios adecuados para la recreación en donde los habitantes prefieren no salir de casa y donde muchos de estos, hacen mal uso de sus tiempos libres, que solo se traduce en que la zona actualmente presente un alto índice de violencia. Estos efectos están asociados directamente a las causas mostradas en el árbol de problemas de la siguiente manera:

1. Como se mencionó anteriormente, la sobrepoblación y aglomeración producen marginación dado que, a mayor cantidad de habitantes en un espacio específico, se tiene una mayor carencia de oportunidades sociales, además de privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar, enfrentando así escenarios de elevada vulnerabilidad social.
2. Por otro lado, la industrialización excesiva produce que se presente una sustitución de la sociedad estamental por la sociedad de clases (en la que la clase social está determinada por los bienes materiales), generando así segregación social en el municipio y bajo valor comercial inmobiliario de las áreas habitacionales.
  1. La administración del espacio público, que como ya se mencionó se ha enfocado en cubrir necesidades básicas, aunado a la industrialización excesiva, produce que en la dinámica del municipio resalte la poca cohesión de la sociedad y unos altos costos generalizados de viaje donde las personas deben desplazarse para acceder a servicios específicos recreativos, culturales y deportivos.
  2. La sobrepoblación, la administración del espacio público y el uso inadecuado de lotes baldíos promueven que la sociedad en general haga un mal uso de su tiempo libre.

Por último, según De la Torre, M., (2017)<sup>10</sup>, la violencia es la expresión de un conflicto no resuelto y puede presentarse de tres maneras: i) directa (comportamiento agresivo, delincuencia), ii) estructural (represión, explotación, alienación, exclusión, desigualdad) y iii) cultural (ideologías, nacionalismo, etcétera). La violencia directa tiene origen en la violencia estructural y cultural. De esta manera López-Santiago, M., et al, (2017)<sup>11</sup>, rescatan en su trabajo que la desigualdad (violencia estructural) y no la pobreza, es lo que causa la violencia (directa), pues esta desigualdad genera infelicidad, baja autoestima, envidia, codicia, deshonestidad, anomia e insatisfacción con el orden social, es por eso que puede establecerse que la violencia presentada en el municipio de zona oriente y poniente Tlalnepantla de Baz, sea causada por la marginación, la segregación social, la poca cohesión y mal uso del tiempo libre.

---

<sup>10</sup> De la Torre, M., (2017). *Criminalización del centro histórico: percepciones y realidades*. Capítulo en Ciudades y Centros Históricos. Los retos de la vivienda y la habitabilidad: Volumen I. Conacyt. ISBN 978-607-02-9750-2

<sup>11</sup> López-Santiago, M., Hernández-Juárez, M., y León-Marino, A., (2017). *La marginación y exclusión como posibles factores socioeconómicos de la violencia urbana: el caso de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*. Universidad Autónoma de Chapingo-Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, México. DOI: <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2017.91.008>

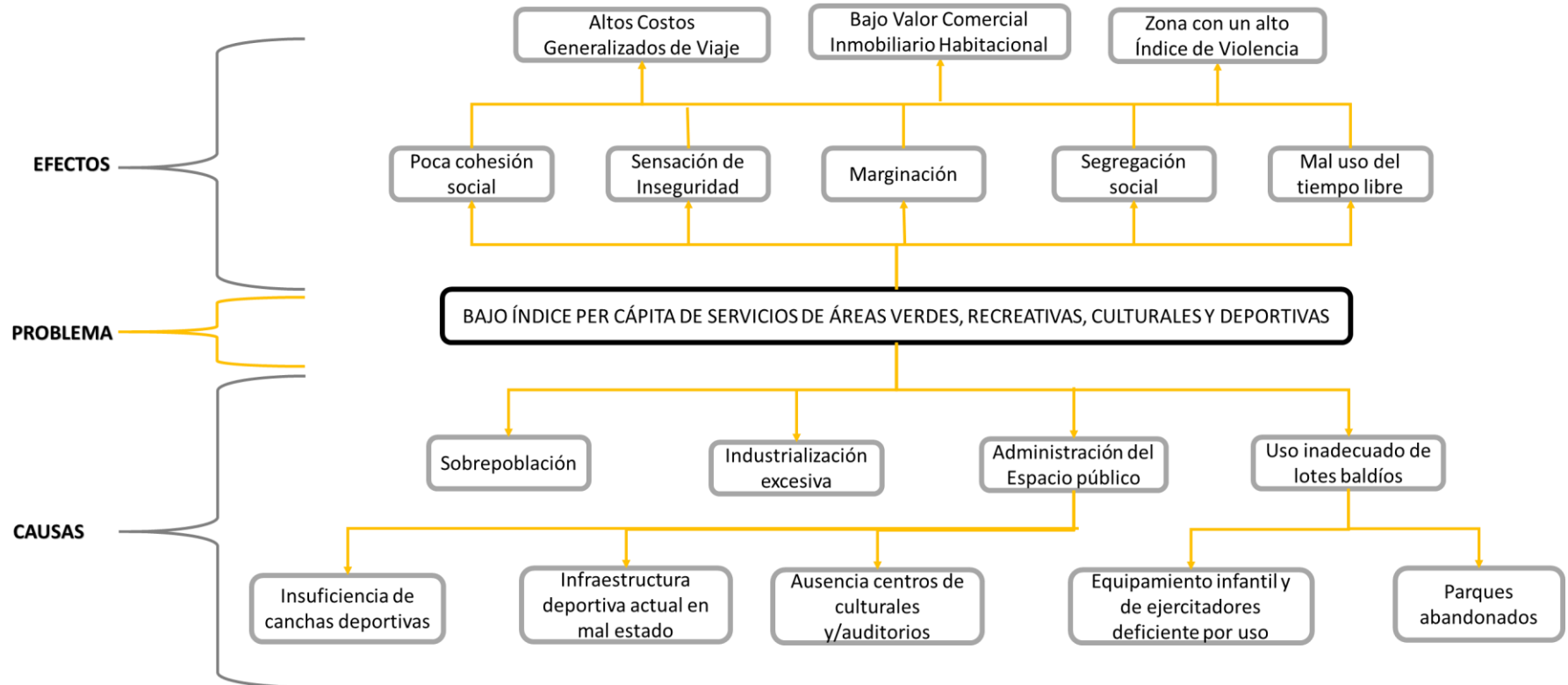


Ilustración 4. Árbol de Problemas.

Fuente: Elaboración propia.

Debe mencionarse que en 2014 se pretendió construir un gran ecoparque temático para dar un espacio de recreación y desarrollo físico para la población del municipio de Tlalnepantla de Baz. Lo anterior, atendiendo a uno de los objetivos del Gobierno Municipal relativo a “promover e impulsar actividades educativas que fomenten la preservación de recursos naturales y la protección del medio ambiente”. Sin embargo, dicho proyecto no se realizó; por lo que el área actual del Ecoparque Acoatl, se encuentra desprovista de adecuadas áreas verdes, su lago está desecado y no se cuenta con espacios deportivos, ni recreativos adecuados para los habitantes de la zona.



**Fotografía 1. Situación actual zona central Parque Acoatl.**

*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 2. Situación actual zona central Ecoparque Acoatl.**

*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 3. Situación actual cancha Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 4. Situación actual baños Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 5. Situación actual maleza Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 6. Situación actual juegos infantiles Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*



**Fotografía 7. Situación actual lago desecado Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*





**Fotografía 8. Situación actual lago desecado y peligro en la cerca con acero oxidado Parque Acoatl.**  
*Fuente: Elaboración propia.*

Debido al abandono y falta de equipamiento e infraestructura adecuada, el actual Parque da la apariencia de ser un gran lote descuidado, lo cual provoca que la población haga poco uso de este sitio, propiciando así el vandalismo, proliferación de basura y un aspecto de abandono de sus instalaciones, con el consecuente desgaste de las mismas.

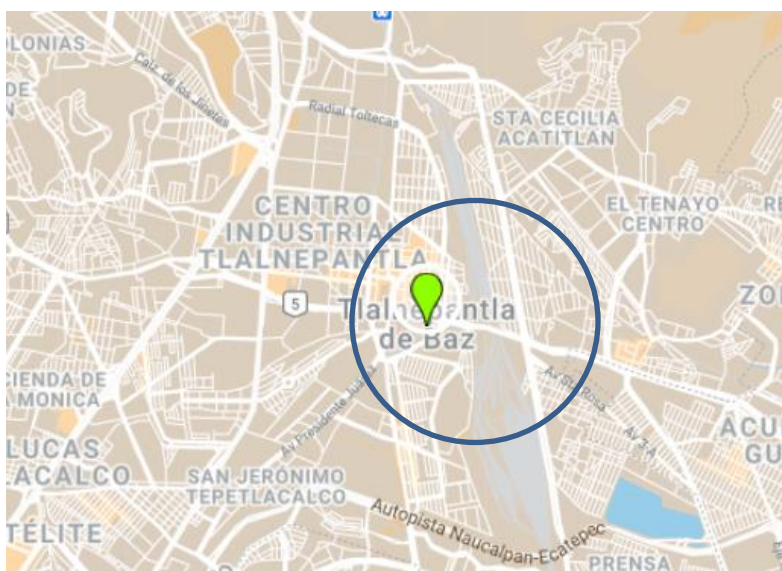
El deterioro del espacio que actualmente ocupa el Parque, no permite contar con un espacio público, seguro y adecuado donde la población lleve a cabo una convivencia armónica, por lo cual no se promueve la inclusión social, organización comunitaria y la participación social.

El actual Parque, en las condiciones en las que se encuentra, no permite la realización de actividades lúdicas, recreativas y deportivas de manera segura y adecuada, donde se lleve a cabo una convivencia armónica. Adicionalmente, se genera una mala imagen de la zona frente a la población que visita este sitio.

### ***Definición de la Zona de Influencia y Población Objetivo***

La zona de influencia está constituida por el ámbito geográfico donde se lleva a cabo la problemática central, donde se integran los elementos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos que interactúan con la misma<sup>12</sup>.

El problema central y el área del actual Ecoparque Acoatl establecen que la zona de influencia está caracterizada por la **zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz**. En esta zona, existe un bajo índice per cápita de servicios de áreas verdes y la magnitud de la solución es de gran impacto puesto que se tienen en análisis de solución más de 85,590.91 m<sup>2</sup>.



**Ilustración 5. Zona de Influencia.**

*Fuente: Elaboración propia.*

Para este caso específico, se tiene que, la población objetivo es la misma que la población beneficiada, pues se espera que la población de la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz, que se ve afectada por no contar con áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas bien equipadas y en buenas condiciones, se ve beneficiada por el incremento per cápita de las mismas. Es por esto que, para el análisis de la oferta y demanda se analizarán las condiciones de mercado de estos recintos y población localizada en el oriente del municipio.

<sup>12</sup> Gobierno de Perú, Área de Influencia de un Proyecto de Inversión.

## b) Análisis de la Oferta Existente

Para determinar la oferta de áreas verdes, equipamiento recreativo y deportivo público en la zona de estudio fue indispensable identificarlas dentro de la zona oriente del municipio, de la que se tiene:

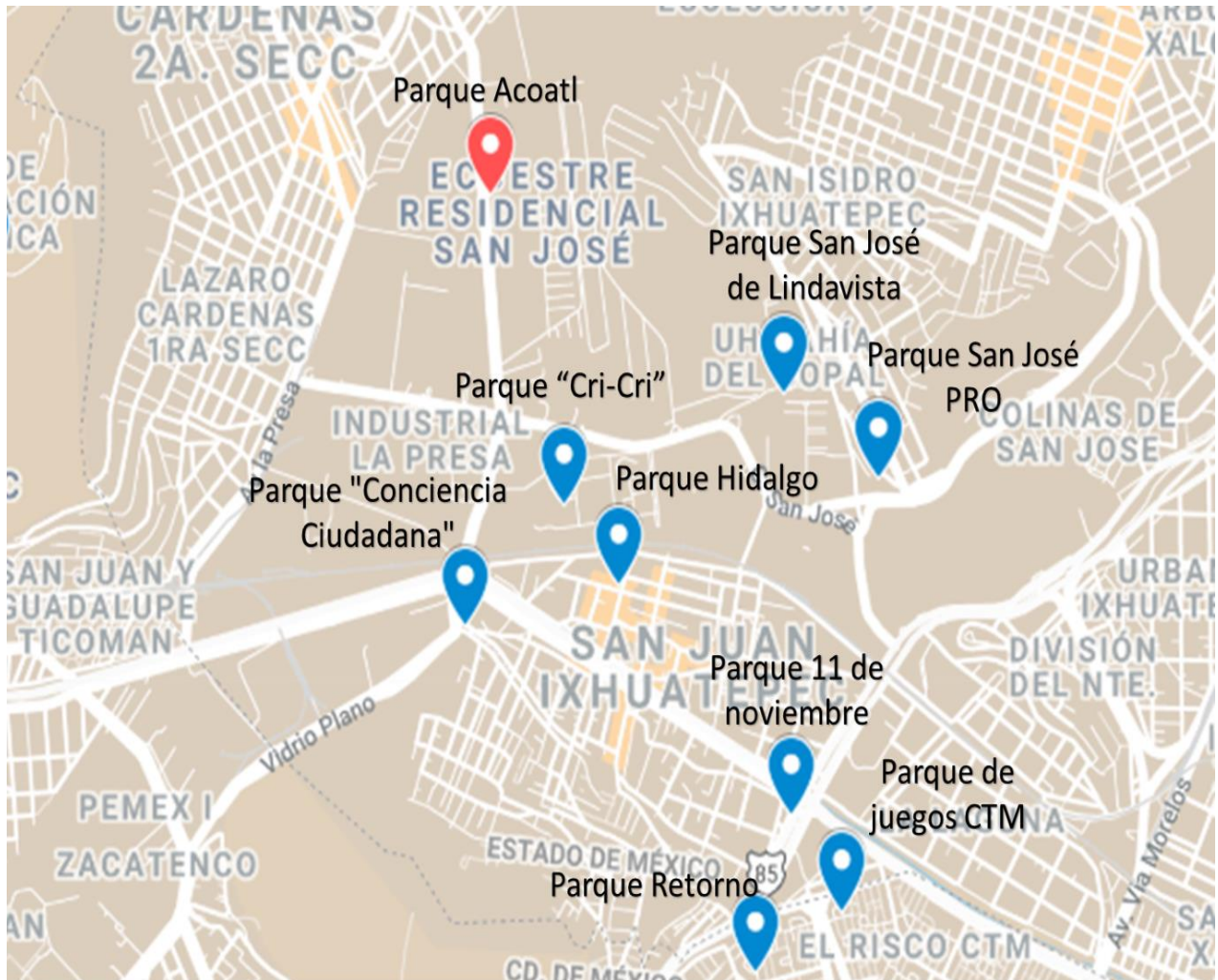


Ilustración 6. Oferta Actual.  
Fuente: Elaboración propia.


## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Parque	Superficie (ha)	Perímetro (km)	Distancia Aproximada al Parque Acoatl (km)
Parque "Cri-Cri"	9.22	1.26	1.6
Parque San José de Lindavista	1.36	0.91	2.0
Parque San José PRO	1.96	1.28	2.7
Parque "Conciencia Ciudadana"	0.1	0.14	1.6
Parque Hidalgo	1.83	0.58	2.7
Parque 11 de noviembre	0.15	0.21	3.3
Parque de juegos CTM	0.1	0.11	4.1
Parque Retorno	0.14	0.15	4.8
Reserva Ecológica 9	181 recreativas totales	8.87	4.2
Parque Acoatl	10.83	1.49	N/A

**Tabla 5. Oferta de la Situación Acoatl.**

*Fuente: Elaboración propia.*

**Parque "Cri-Cri"**

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una alberca</li> <li>• Una cancha de fútbol</li> <li>• Dos canchas de basquetbol</li> <li>• Juegos infantiles</li> <li>• Una trotapista</li> <li>• Zona de picnic</li> <li>• Zonas verdes</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 9.22 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 1.26 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D 6:00 a 18:00 horas</p> <p><b>Dirección:</b> C. San José, Industrial la Presa</p>

**Ficha 1. Parque "Cri-Cri".**

*Fuente: Elaboración Propia.*

Parque San José Lindavista



Ficha 2. Parque San José Lindavista.

Fuente: Elaboración Propia.

Parque San José PRO



Ficha 3. Parque San José PRO.

Fuente: Elaboración Propia.

Parque "Conciencia Ciudadana"

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terreno descubierto sin vegetación</li> <li>• Sin equipamiento</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 0.1 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 0.14 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> Hermilo Mena 27, San Juan Ixhuatepec</p>

Ficha 4. Parque "Conciencia Ciudadana".  
Fuente: Elaboración Propia.

Parque Hidalgo

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una cancha de fútbol</li> <li>• Dos canchas de básquetbol</li> <li>• Juegos Infantiles</li> <li>• Una fuente</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 1.83 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 0.58 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> Aquiles Serdán, San Juan Ixhuatepec</p>

Ficha 5. Parque Hidalgo.  
Fuente: Elaboración Propia.

Parque 11 de Noviembre

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jardineras</li> <li>• Áreas Verdes</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 0.15 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 0.21 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> San Juan Ixhuatepec</p>

Ficha 6. 11 de noviembre.  
Fuente: Elaboración Propia.

Parque de juegos CTM

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos infantiles</li> <li>• Áreas Verdes</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 0.1 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 0.11 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> Atilano Morales 8, El Risco CTM</p>

Ficha 7. Parque de juegos CTM.  
Fuente: Elaboración Propia.

Parque Retorno

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos infantiles</li> <li>• Ejercitadores</li> <li>• Áreas Verdes</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 0.14 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 0.15 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> Retorno Alfonso Echánove</p>

Ficha 8. Parque Retorno.

Fuente: Elaboración Propia.

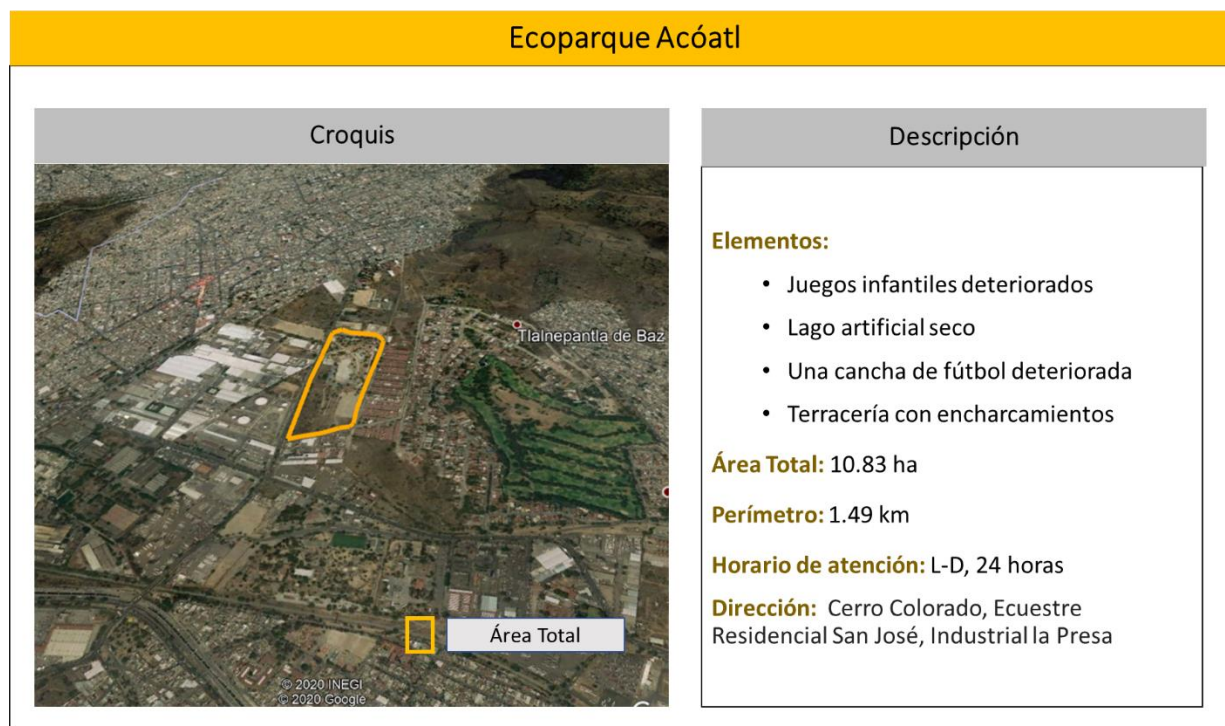
Reserva Ecológica 9

Croquis	Descripción
	<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mirador</li> <li>• Áreas Verdes</li> </ul> <p><b>Área Total:</b> 181 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 8.86 km</p> <p><b>Dirección:</b> Reserva Ecológica 9, Tlalnepanitla de Baz, State of Mexico</p>

Ficha 9. Parque Nacional El Tepeyac.

Fuente: Elaboración Propia.





Ficha 10. Ecoparque Acóatl.

Fuente: Elaboración Propia.

Actualmente el Ecoparque Actual, cuenta con los siguientes servicios, en los cuales se menciona el estado actual de cada uno de ellos:

USO ACTUAL	Área (m2)	Descripción Situación actual
<b>Cancha de futbol profesional y gradas</b>	4,578.90	La cancha de futbol actualmente se encuentra como una plancha de terracería, sin grama, sin pintura, sin marcos, ni redes, haciendo de este espacio una zona con tolvaneras y sin las condiciones mínimas necesarias.
<b>Cancha de usos múltiples y Gradas naturales</b>	547.37	Esta cancha está desprovista de equipamiento y solo cuenta con una plancha de concreto colado in situ.
<b>Frontón</b>	193.74	Las losas de concreto presentan asentamientos, manchas de humedad por encharcamientos y desgaste de las líneas delimitadoras. Las caras interiores de los muros que conforman el frontón, desgaste en acabados y pintura debido al uso y la falta de mantenimiento.
<b>Parkour</b>	540.79	Se encuentran en estado regular, se aprecian fisuras, deterioro en la pintura y falta de mantenimiento en general.
<b>Trota pista</b>	594.43	La pista de atletismo únicamente se encuentra delimitada por guarniciones de concreto en regulares condiciones. La superficie de rodamiento está formada por terracerías sin acabado uniforme, lo que ha propiciado que existan zonas

USO ACTUAL	Área (m2)	Descripción Situación actual
		con encharcamientos y superficies irregulares. Además, la pista se ha visto afectada por la acumulación de material, lo que impide el paso de los deportistas.
<b>Andador principal</b>	331.94	Este andador presenta desgaste en la pintura y aplanado.
<b>Andadores secundarios</b>	455.79	Estos andadores presentan desgaste en la pintura y aplanado.
<b>Juegos infantiles</b>	1,434.96	El área de juegos presenta un desgaste considerable, sobre todo por oxidación debido al nulo mantenimiento, los elementos de esta zona son viejos y representan un riesgo para los usuarios
<b>Gimnasio al aire libre</b>	292.64	Estos elementos también presentan un desgaste considerable, sobre todo por oxidación debido al nulo mantenimiento, los elementos de esta zona son viejos y representan un riesgo para los usuarios
<b>Baño canchas</b>	55.00	Los baños están en malas condiciones, debido a que han sido descuidados y se observa actos de vandalismo en su fachada y al interior del módulo, resaltando la falta de mantenimiento

Tabla 6. Oferta de la Situación actual

Fuente: Elaboración propia.

**Cabe mencionar que actualmente no se cuenta con los servicios recreativos, culturales y deportivos que proveen: un lago recreativo, un foro abierto y una ciclopista.**

### c) Análisis de la Demanda Actual

Debido a que para la población es necesaria la realización de actividades deportivas, recreativas y de convivencia para el pleno desarrollo físico, mental y social de los individuos y que actualmente la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz no cuenta con la suficiente infraestructura per cápita para cubrir las necesidades de este tipo de espacios, por lo que se considera que la demanda analizada incluirá la totalidad de la población de la zona de influencia, es decir, la población objetivo (para este caso población beneficiada), y quedará definida como la totalidad de la población de la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz.

Considerando que la densidad urbana de Tlalnepantla de Baz es de 10,959 hab/km<sup>2</sup> y la zona oriente de este municipio tiene una extensión de 21.4 k m<sup>2</sup>, se estima una población para el **2020 de 234 mil 523 habitantes**<sup>13</sup>.

Por otro lado, la población demanda mejores servicios de infraestructura deportiva, recreativa y cultural pues en esta zona se tienen únicamente 6 zonas de ejercitadores y juegos infantiles de los cuales la mayoría se encuentran en mal estado y oxidados por el uso y la intemperie, 1 frontón público, 3 canchas de futbol y adicional a esto la zona oriente de Tlalnepantla de Baz, no cuenta con auditorios para conciertos ni eventos culturales ni servicios de ciclista.

De la Población Económicamente Activa (PEA) de ambas zonas de Tlalnepantla de Baz, se estima que el 28.8 % percibe menos de dos salarios mínimos. No obstante, se considera que el municipio tiene un índice de marginación bajo y un grado de rezago social muy bajo<sup>14</sup>. Otro punto importante por mencionar es que el 32.8 % de la población vive en condiciones de vulnerabilidad por carencia social<sup>15</sup>, mientras que el promedio nacional fue de 28.1 % para el mismo periodo en el 2016. A pesar de esta situación, la vulnerabilidad por ingresos asciende a un 7.1 % de la población mientras que el promedio nacional asciende a 5.9%.

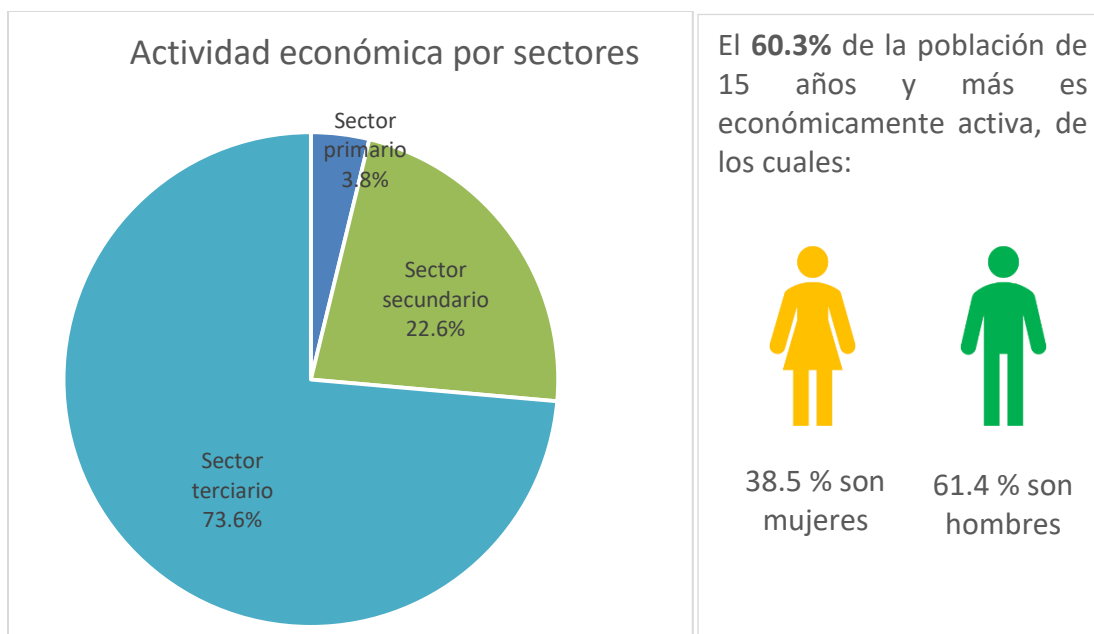
---

<sup>13</sup> Índice de Ciudades Prósperas: Tlalnepantla de Baz.

<sup>14</sup> <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=15&mun=104>

<sup>15</sup> Vulnerabilidad por carencia social. Es aquella población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar. El impacto de la vulnerabilidad social demuestra la capacidad de la población para afrontar contingencias no esperadas de diversas índoles.

<sup>16</sup> Coneval: Medición de pobreza.



**Gráfico 2. Población Económicamente Activa del Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México.**  
 Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Indicadores del INEGI 2015.

En lo que se refiere a la calidad de vida en el ámbito de educación, cabe señalar que a pesar de que el nivel de alfabetización es muy alto en el municipio (de 96.26 %), el indicador para el promedio de años de escolaridad es alto con un valor de 79.14 puntos del CPI<sup>17</sup>, cuando la media nacional está alrededor de los 70 CPI. Lo primero indica la posible suficiencia de programas educativos o bien, la baja proporción de adultos mayores que no saben leer y escribir, mientras que el segundo valor se traduce en que, cuanto más alto sea el indicador, mayor será el retorno económico de los ciudadanos y mayor es la posibilidad de reducir la pobreza. Al respecto, el rezago educativo es del 16.1 % de la población del municipio.

Se observa una muy baja productividad en la zona oriente del municipio, pues a pesar del crecimiento económico que puede generar el alto nivel de alfabetismo, la baja escolaridad condiciona el incremento salarial, lo que, a su vez, podría explicar el alto índice de criminalidad en el municipio, que se aproxima mediante la alta tasa de robos con violencia registrados que es de 993.18 por cada 100,000 habitantes, tanto en la zona oriente como en el poniente de Tlalnepantla de Baz.

<sup>17</sup> CPI. Índice básico de las ciudades prósperas (CPI por sus siglas en inglés). La puntuación máxima del índice es 100.

Adicional a esto, se estimó la demanda por tipo de infraestructura para el parque actual; para esto se usó como primer parámetro la Encuesta Origen – Destino 2017, de la Zona Metropolitana del Valle de México, y La Metodología del Institute of Transportation Engineers (ITE), denominada “Trip Generation Manual”.

De la encuesta se puede establecer que la población de la ZMVM realiza un total de 34.56 millones de viajes en día laborable y 21.26 millones en fin de semana.

La población de la ZMVM realiza 22.1 viajes entre semana y 14.4 millones en fin de semana para recreación. Entre 20% y 16% en transporte privado y entre 47% y 43% son viajes caminando, distribución de viajes por modo con base en la Encuesta Origen-Destino 2017 INEGI. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los viajes.

Modo	Millones de viajes	
	Entre semana	Sábado
Transporte público	7.96	5.05
Transporte privado	3.48	2.95
Bicicleta	0.34	0.25
Exclusivamente caminando	10.3	6.13
Otro modo de transporte	0.02	0.02

Tabla 7. Distribución de Viajes  
Fuente: Encuesta Origen – Destino 2017, INEGI.

De lo que se puede establecer que la demanda potencial del parque actualmente es de aproximadamente 234 mil personas.

Los viajes generados por el Institute of Transportation Engineers (ITE), para espacios recreativos y parques urbanos, se ajustaron con la relación de la tasa de motorización de México respecto a EE. UU. para representar fielmente las condiciones locales prevalecientes del área de estudio. La tasa de motorización ocupada fue de 0.354.

Se tiene que la demanda por concepto de la situación actual es de aproximadamente **3,876 personas a la semana y 186,048 visitas al año**, la cual se distribuye de la siguiente manera:

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

USO ACTUAL	Superficie				Factores ITE	Tasa de Motorización México
	Área	Unidades	Área	Unidades		
Cancha de futbol profesional y gradas	4,578.90	m <sup>2</sup>	1.131	acres	90	0.354
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales	547.37	m <sup>3</sup>	0.135	acres	120	0.354
Frontón	193.74	m <sup>2</sup>	0.048	acres	120	0.354
Parkour	540.79	m <sup>2</sup>	0.134	acres	80	0.354
Trota pista	594.43	m <sup>2</sup>	0.147	acres	90	0.354
Andador principal	331.94	m <sup>2</sup>	0.082	acres	180	0.354
Andadores secundarios	455.79	m <sup>2</sup>	0.113	acres	90	0.354
Juegos infantiles	1,434.96	m <sup>2</sup>	0.355	acres	90	0.354
Gimnasio al aire libre	292.64	m <sup>2</sup>	0.072	acres	90	0.354
Baño canchas	55.00	m <sup>2</sup>	592.015	KSF2	1.59	0.354

**Tabla 8. Área por concepto y Tasa de Motorización.**  
Fuente: elaboración propia basado en Metodología ITE.

Demanda Actual del Parque						
USO ACTUAL	Visitas al día Entre semana	Visitas en sábado	Visitas en domingo	Total, de Visitas a la semana	Total, de Visitas al mes	Total, de Visitas al año
Cancha de futbol profesional y gradas	36	74	88	342	1,368	16,416
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales (zona de estar)	6	12	14	56	224	2,688
Frontón	2	4	5	19	76	912
Parkour	4	8	9	37	148	1,776
Trotapista	5	10	12	47	188	2,256
Andador principal	5	10	12	47	188	2,256
Andadores secundarios	4	8	9	37	148	1,776
Juegos infantiles	11	23	27	105	420	5,040
Gimnasio al aire libre	2	4	5	19	76	912
Baño canchas	333	687	815	3,167	12,668	152,016
<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>840</b>	<b>996</b>	<b>3,876</b>	<b>15,504</b>	<b>186,048</b>

**Tabla 9. Demanda sin Proyecto por concepto del parque actual del año base.**  
Fuente: elaboración propia basado en Metodología ITE.

Además de esta demanda que actualmente visita el actual Ecoparque Acoatl, se tiene una porción de la población que demanda servicios recreativos, culturales y deportivos, tales como

un foro abierto, un lago recreativo y una ciclopista, pues actualmente deben recorrer más de 15 km. Para acceder a un servicio similar.

Esta demanda se estimó como una fracción de la demanda que usará estos espacios en el proyecto, se estima que el **60%** de la demanda con proyecto es la demanda que actualmente debe recorrer más de 15 km para acceder a esos servicios especializados. Esto con el propósito de no sobreestimar los beneficios del proyecto. Por lo que se tiene:

USO ACTUAL	Visitas al día Entre semana	Visitas en sábado	Visitas en domingo	Total, de Visitas a la semana	Total, de Visitas al mes	Total, de Visitas al año
<b>Ciclopista</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>143</b>	<b>574</b>	<b>6,883</b>
<b>Lago Recreativo</b>	<b>82</b>	<b>170</b>	<b>202</b>	<b>782</b>	<b>3,130</b>	<b>37,555</b>
Superficie de lago útil para lanchas	17	36	43	166	662	7,949
Pérgola (zonas para sentarse)	65	134	159	617	2,467	29,606
<b>Foro Abierto</b>	<b>53</b>	<b>109</b>	<b>130</b>	<b>398</b>	<b>1,591</b>	<b>19,094</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>310</b>	<b>368</b>	<b>1,324</b>	<b>5,294</b>	<b>63,533</b>

Tabla 10. Demanda sin Proyecto que debe trasladarse del año base.

Fuente: elaboración propia basado en Metodología ITE.

## d) Interacción de la Oferta-Demanda

De acuerdo con INFONAVIT Y ONU HABITAT (2018)<sup>18</sup>, cita textualmente que “las áreas verdes per cápita miden la cantidad de superficie que una ciudad dedica a espacios verdes (bosques, parques y jardines) y si son suficientes para su población. Un bajo resultado indica que la cantidad de espacios verdes urbanos se aleja mucho de una media óptima internacional de 15 m<sup>2</sup>/hab. Estudios sugieren que una ciudad sin áreas verdes suficientes y distribuidas equitativamente, ponga en riesgo la sostenibilidad urbana, reduzca su capacidad para capturar emisiones contaminantes del aire y cuente con entornos urbanos de mala calidad”. Cabe mencionar que

<sup>18</sup> [https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/extended\\_cpi\\_report\\_-\\_mexico\\_city.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/extended_cpi_report_-_mexico_city.pdf)

este dato es de una fuente oficial, pues si bien en algunos trabajos se menciona un valor de 9 m<sup>2</sup>/hab, no hay un documento oficial que lo corrobore.

Utilizando la información geográfica de áreas verdes y recreativas de la oferta, se estimó el total del área que se localiza dentro de la zona oriente del municipio para conocer las necesidades de espacios recreativos, culturales y deportivos de los habitantes.

Cabe mencionar que la superficie actual en donde se encuentra el actual Ecoparque Acoatl, no se considera para la Interacción Oferta y Demanda, pues en la condición actual no brinda servicios de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas, dadas las condiciones presentadas en la problemática.

Se tiene un total de **195.86 ha** de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas públicas:

Total, Áreas verdes y recreativas (m <sup>2</sup> )	Habitantes de la zona oriente del Municipio (hab)	Áreas Verdes per cápita 2020 (m <sup>2</sup> /hab)	Estándar (m <sup>2</sup> /hab)	Déficit (m <sup>2</sup> /hab)
1,958,600	234,523	8.35	15.00	<b>6.65</b>

Tabla 11. Interacción Oferta – Demanda de la Situación Actual.

Fuente: Elaboración propia.

Además, se identifica que los servicios que actualmente brinda el Ecoparque Acoatl son deficientes, pues el equipamiento y la infraestructura no se encuentran en las condiciones adecuadas para las **186,048** visitas que se reciben anualmente (año base).

Por otro lado, se identifica que cerca de **63,533** usuarios al año deben recorrer más de 15 km para acceder a servicios recreativos, culturales y deportivos que proveen: un lago recreativo, un foro abierto y una ciclopista (año base).



### III. Situación sin el PPI

#### a) Optimizaciones

Como medida de optimización para el mejoramiento de áreas verdes y mayor acceso a éstas, y para cumplir con las recomendaciones de los estándares internacionales se propone lo siguiente:

- Reacondicionamiento de parques, aproximadamente 0.4 ha (**Incluye mantenimiento y trabajos de limpieza del Ecoparque Acoatl**);
- Reforestación y rehabilitación de áreas verdes existentes de aproximadamente 0.3 ha;
- Forestación de banquetas, camellones y otros espacios públicos sin cubierta vegetal de aproximadamente 0.1 ha.

El monto de inversión que se requeriría para la implementación de las medidas descritas se presenta a continuación:

Concepto	Monto por ha	ha	Sin IVA	IVA	Con IVA
Rehabilitación de parques y espacios públicos	3,232,758.62	0.4	1,293,103.45	206,896.55	1,500,000.00
Reforestación	107,758.62	0.3	32,327.59	5,172.41	37,500.00
Forestación	357,931.03	0.1	35,793.10	5,726.90	41,519.99
<b>Total</b>	<b>3,728,448.27</b>	<b>0.80</b>	<b>1,361,224.14</b>	<b>217,795.86</b>	<b>1,579,019.99</b>

**Tabla 12. Optimizaciones.**

*Fuente: Elaboración propia.*

Es importante notar que las optimizaciones versan sobre el reacondicionamiento de áreas verdes, recreativas y lúdicas que ya existen dentro de la zona oriente del Tlalnepantla de Baz.

Sin embargo, con las optimizaciones propuestas no se estaría ni siquiera alcanzando a adecuar una hectárea de los espacios públicos, lo que sería un cambio marginal para intentar alcanzar los 15.00 m<sup>2</sup> per cápita que se quieren alcanzar de zonas verdes, dentro de la zona oriente de Tlalnepantla de Baz.

## b) Análisis de la Oferta Sin Proyecto

Con la optimización propuesta la oferta de la situación sin proyecto, presentará la misma situación de la situación actual de los parques, cada uno con su oferta recreativa, deportiva o cultural, pero con la inclusión de 0.8 ha de espacios adecuados y/o reforestados, incluyendo algunas mejoras marginales en el actual Ecoparque Acoatl:

Parque	Superficie (ha)	Perímetro (km)	Distancia Aproximada al Parque Acoatl (km)
Parque "Cri-Cri"	9.22	1.26	1.6
Parque San José de Lindavista	1.36	0.91	2.0
Parque San José PRO	1.96	1.28	2.7
Parque "Conciencia Ciudadana"	0.1	0.14	1.6
Parque Hidalgo	1.83	0.58	2.7
Parque 11 de noviembre	0.15	0.21	3.3
Parque de juegos CTM	0.1	0.11	4.1
Parque Retorno	0.14	0.15	4.8
Reserva Ecológica 9	(181 total)	8.87	4.2
Parque Acoatl	10.83	1.49	N/A
<b>Nuevas Áreas Adecuadas y Reforestadas</b>	<b>0.8</b>	<b>N/A</b>	<b>Varios</b>

Tabla 13. Oferta de la Situación sin Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Específicamente para el parque Acoatl aún con las medidas de optimización la oferta se mantendría con la misma distribución de áreas, solo presentando una mejora marginal con respecto al mantenimiento que se le dará, sin embargo, el problema raíz continuará, pues las áreas presentarán pintura, aseo y al soldar algunos elementos como ejercitadores y juegos infantiles se disminuirá marginalmente el mal estado, pero en un margen menor a dos años el problema continuará. Además de que estas medidas sólo resolverían de manera provisional y temporal el problema.

USO OPTIMIZADO	Área (m <sup>2</sup> )
Cancha de fútbol profesional y gradas	4,578.90
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales	547.37
Frontón	193.74
Parkour	540.79
Trota pista	594.43
Andador principal	331.94
Andadores secundarios	455.79
Juegos infantiles	1,434.96
Gimnasio al aire libre	292.64
Baño canchas	55.00

Tabla 14. Oferta de la Situación sin Proyecto EcoParque Acoatl.  
Fuente: Elaboración propia.

### c) Análisis de la demanda Sin Proyecto

Con la optimización propuesta, la demanda se mantendría igual a la situación actual.

Debido a que para la población es necesaria la realización de actividades deportivas, recreativas y de convivencia para el pleno desarrollo físico, mental y social de los individuos, se considera que la oferta de espacios deportivos y recreativos deberá atender a la totalidad de la población de la zona de influencia, es decir, la población objetivo quedará definida como la totalidad de la población en los municipios:

Considerando que la densidad urbana de Tlalnepantla de Baz es de 10,959 hab/km<sup>2</sup> y la zona oriente de este municipio tiene una extensión de 21.4 k m<sup>2</sup>, se estima una población para el **2020 de 234 mil 523 habitantes**<sup>19</sup>. De la PEA de Tlalnepantla de Baz, se estima que el 28.8 % percibe menos de dos salarios mínimos. No obstante, se considera que el municipio tiene un índice de marginación bajo y un grado de rezago social muy bajo<sup>20</sup>. Otro punto importante por mencionar

<sup>19</sup> Índice de Ciudades Prósperas: Tlalnepantla de Baz.

<sup>20</sup> <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=15&mun=104>

es que el 32.8 % de la población vive en condiciones de vulnerabilidad por carencia social<sup>21</sup>, mientras que el promedio nacional fue de 28.1 % para el mismo periodo en el 2022. A pesar de esta situación, adicional a esto, la vulnerabilidad por ingresos asciende a un 7.1 % de la población mientras que el promedio nacional asciende a 5.9%.

<b>Demanda sin Proyecto</b>						
<b>USO ACTUAL</b>	<b>Visitas al día Entre semana</b>	<b>Visitas en sábado</b>	<b>Visitas en domingo</b>	<b>Total, de Visitas a la semana</b>	<b>Total, de Visitas al mes</b>	<b>Total, de Visitas al año</b>
Cancha de futbol profesional y gradas	36	74	88	342	1,368	<b>16,416</b>
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales (zona de estar)	6	12	14	56	224	<b>2,688</b>
Frontón	2	4	5	19	76	<b>912</b>
Parkour	4	8	9	37	148	<b>1,776</b>
Trotapista	5	10	12	47	188	<b>2,256</b>
Andador principal	5	10	12	47	188	<b>2,256</b>
Andadores secundarios	4	8	9	37	148	<b>1,776</b>
Juegos infantiles	11	23	27	105	420	<b>5,040</b>
Gimnasio al aire libre	2	4	5	19	76	<b>912</b>
Baño canchas	333	687	815	3,167	12,668	<b>152,016</b>
<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>840</b>	<b>996</b>	<b>3,876</b>	<b>15,504</b>	<b>186,048</b>

Tabla 15. Demanda sin Proyecto por concepto del parque actual.

Fuente: elaboración propia basado en Metodología ITE.

<b>USO ACTUAL</b>	<b>Visitas al día Entre semana</b>	<b>Visitas en sábado</b>	<b>Visitas en domingo</b>	<b>Total, de Visitas a la semana</b>	<b>Total, de Visitas al mes</b>	<b>Total, de Visitas al año</b>
<b>Ciclopista</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>143</b>	<b>574</b>	<b>6,883</b>
<b>Lago Recreativo</b>	<b>82</b>	<b>170</b>	<b>202</b>	<b>782</b>	<b>3,130</b>	<b>37,555</b>
Superficie de lago útil para lanchas	17	36	43	166	662	7,949
Pérgola (zonas para sentarse)	65	134	159	617	2,467	29,606
<b>Foro Abierto</b>	<b>53</b>	<b>109</b>	<b>130</b>	<b>398</b>	<b>1,591</b>	<b>19,094</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>310</b>	<b>368</b>	<b>1,324</b>	<b>5,294</b>	<b>63,533</b>

Tabla 16. Demanda sin Proyecto que debe trasladarse.

Fuente: elaboración propia basado en Metodología ITE.

<sup>21</sup> Vulnerabilidad por carencia social. Es aquella población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar. El impacto de la vulnerabilidad social demuestra la capacidad de la población para afrontar contingencias no esperadas de diversas índoles.

<sup>22</sup> Coneval: Medición de pobreza.

## d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda Sin Proyecto

Con la optimización propuesta la demanda se mantendría igual a la situación actual: debido a la alta densidad poblacional de Tlalnepantla de Baz, la expansión de la oferta no ha sido suficiente para cubrir el déficit de acceso a áreas verdes recreativas, deportivas y culturales ya que según el Índice de Ciudades Prósperas se recomienda un mínimo de 15 m<sup>2</sup> de áreas verdes por persona. Con las medidas de optimización se tendrá un total de **196.66 ha** de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas públicas:

Total, Áreas verdes y recreativas (m <sup>2</sup> )	Habitantes de la zona oriente del Municipio (hab)	Áreas Verdes per cápita 2020 (m <sup>2</sup> /hab)	Estándar (m <sup>2</sup> /hab)	Déficit (m <sup>2</sup> /hab)
1,966,600	234,523	8.39	15.00	<b>6.61</b>

Tabla 17. Interacción Oferta – Demanda de la Situación Actual.

Fuente: Elaboración propia.

Con las medidas de optimización se tiene un incremento marginal de 0.03 m<sup>2</sup>/hab de las áreas verdes per cápita.

Adicional a esto y si bien las medidas de optimización mejorarán marginalmente (aseo, limpieza, etc.) los servicios que ofrece el actual Ecomuseo Acoatl se mantienen las condiciones generales de infraestructura para las **186,048** visitas que se reciben anualmente (año base).

Por otro lado, las medidas de optimización no contribuyen a que las cerca de **63,533** visitas al año deban recorrer menos distancia que los actuales 15 km aproximadamente para acceder a servicios recreativos, culturales y deportivos que proveen: un lago recreativo, un foro abierto y una ciclopista (año base).

## e) Alternativas de solución

Dentro de las alternativas de solución, se considera que para cerrar la brecha del bajo índice per cápita de servicios asociados a áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas equipadas y seguras para los habitantes de la zona oriente del municipio Tlalnepantla de Baz, es necesario atender las necesidades del actual Ecoparque Acoatl, que cuenta con un área considerable (aproximadamente 10 ha.) y se encuentra desprovisto de equipamiento y en muy malas condiciones, haciéndolo el indicado para aumentar el índice per cápita que se presenta actualmente y reducir los altos costos generalizados de viaje y el valor inmobiliario comercial habitacional de la zona.

Una vez establecida la localización geográfica de las alternativas de solución, se realizó un análisis de los componentes mínimos que estas deberían incluir para aumentar el índice per cápita de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas:

1. Las alternativas deberán aprovechar y potencializar únicamente el espacio que actualmente se tiene destinado para el actual Ecoparque Acoatl.
2. Las alternativas deberán contener elementos deportivos.
3. Las alternativas deberán contener elementos recreativos (considerando usuarios adultos e infantiles).
4. Las alternativas deberán contener elementos culturales y educativos.
5. Las alternativas deberán contener elementos para deportivos.
6. Las alternativas de solución deberán contener elementos que puedan ser instalados el polígono, además de maximizar los servicios del actual parque.
7. Las alternativas de solución deberán considerar la arborización y pastización del actual parque.

Dadas las características mínimas necesarias para cerrar la brecha del déficit de estos espacios a continuación, se presentan las dos soluciones planteadas. Cabe mencionar que las dos soluciones propuestas ofrecen los mismos beneficios, es por esto que se evaluaron a través del Costo Anual Equivalente:

### ***Alternativa 1***

La Alternativa 1, busca solucionar el problema mencionado anteriormente a través de la rehabilitación y modernización de 8.5 ha del Parque Ciencia - Energía (Ecoparque Acoatl); el cual brindará seguridad, iluminación y confort para los usuarios y habitantes de la zona de influencia del parque.

Esta Alternativa contará con instalaciones y superficies óptimas para personas con capacidades diferentes, espacios dedicados para juegos infantiles. Adicionalmente, contará con la plaza de acceso actual rehabilitada, 5 plazoletas de distribución, andador principal arbolado y con zonas de estar, ciclopista, trotapista y andadores secundarios que conectan todo el espacio. Desde el punto de vista hidrológico, se restaurará el lago principal el cual además tendrá con unas islas para pájaros, se construirá un reservorio, un arroyo y un sistema de fuentes interactivas. Será un parque ejemplar en el manejo del agua pluvial y su almacenamiento, dado que evitará que se consuma agua potable municipal para su riego.

Para el equipamiento de la Alternativa 1, se cuenta con un amplio programa de instalaciones deportivas que incluirá la rehabilitación de una cancha profesional de futbol instalada con grama sintética, una cancha polifuncional, un frontón de mano, una zona para parkour, una ciclopista y una trotapista.

El proyecto incluye una zona comercial tipo veranda, dos módulos de baños, zona de renta de botes, almacén y casa de máquinas, zona de composta y producción de planta y un estacionamiento público; además contará con un sistema de cámaras de vigilancia para asegurar la integridad de los usuarios. Como medidas adicionales para garantizar su impacto social, se prevé analizar la creación de un edificio equipado para talleres productivos para mujeres. Esta alternativa considera tres grandes partidas:

- a) Remodelación de elementos existentes; b) Demolición y construcción de nuevos elementos; y c) Elementos nuevos (edificios y zonas generales del parque).

A continuación, se presentan los conceptos del monto de inversión:

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Alternativa 1.				
Inversión				
Componente	Monto total sin IVA	IVA	Monto total con IVA	Descripción
<b>Primera (1) Etapa</b>				
Adecuación	\$17,241,379	\$2,758,621	\$20,000,000	-
<b>Subtotal Primera (1) Etapa</b>	<b>\$17,241,379</b>	<b>\$2,758,621</b>	<b>\$20,000,000</b>	-
<b>Segunda (2) Etapa</b>				
Edificación nueva	\$6,151,660	\$984,266	\$7,135,926	Concesiones, galería científica y café
Remodelación de edificios existentes	\$634,601	\$101,536	\$736,138	Edificio de acceso, talleres de oficio
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	\$1,537,209	\$245,953	\$1,783,163	Cuartos eléctricos, hidráulicos y sistemas, administración
Edificación de baños	\$2,808,514	\$449,362	\$3,257,876	Sanitarios
Remediación del lago	\$16,971,368	\$2,715,419	\$19,686,786	Liner, encastres, sistema hidrológico
Obra nueva exterior	\$27,270,034	\$4,363,205	\$31,633,240	Estacionamientos y áreas deportivas
Remodelación superficies exteriores	\$216,785	\$34,686	\$251,471	Mejoramientos paisajísticos
Auditorio al aire libre	\$829,143	\$132,663	\$961,806	Butaquería
Área de juegos infantiles	\$6,564,995	\$1,050,399	\$7,615,394	Áreas de juegos
Fuentes interactivas	\$3,834,594	\$613,535	\$4,448,129	Fuentes tecnológicas con iluminación
Reservorio	\$818,191	\$130,911	\$949,102	Sistema hidrológico y Paisajístico
Pérgolas muelles	\$3,582,651	\$573,224	\$4,155,875	Plaza Pergolada
Área de Parkour	\$2,261,058	\$361,769	\$2,622,828	Mejoramiento del actual
Andadores y Plazas	\$12,638,701	\$2,022,192	\$14,660,893	Andadores, plazas, plazoletas, Landart
Trota pista y Ciclo pista	\$8,543,961	\$1,367,034	\$9,910,994	Pistas
Áreas verdes bajo mantenimiento	\$5,338,105	\$854,097	\$6,192,202	Paisajismo con especies endémicas
Áreas verdes medio mantenimiento	\$4,806,734	\$769,077	\$5,575,811	Paisajismo Semi - Temático
Áreas verdes alto mantenimiento	\$8,424,071	\$1,347,851	\$9,771,923	Paisajismo con prados y especies decorativas
Árboles	\$2,506,849	\$401,096	\$2,907,945	Individuos arbóreos endémicos
Contenciones e infraestructura	\$14,147,885	\$2,263,662	\$16,411,546	-
Desmantelamientos y luminarias	\$6,319,787	\$1,011,166	\$7,330,953	-
<b>Subtotal Segunda (2) Etapa</b>	<b>\$136,206,897</b>	<b>\$21,793,103</b>	<b>\$158,000,000</b>	-
<b>TOTAL</b>	<b>\$153,448,276</b>	<b>\$24,551,724</b>	<b>\$178,000,000</b>	-

Tabla 18. Inversión Alternativa 1. Fuente: Memoria Arquitectónica.



## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

A continuación, se presentan los conceptos del monto operación y mantenimiento de la alternativa 1:

Mantenimiento y Operación Anual	Anual sin IVA	Anual con IVA
Nómina Administración	\$1,252,752	\$1,453,193
Equipo de Jardinería	\$58,991	\$68,430
Artículos de jardinería (equipo)	\$24,000	\$27,840
Artículos de jardinería (plantas para reemplazo/temporadas)	\$9,500	\$11,020
Material para plomería	\$10,000	\$11,600
Pintura	\$4,000	\$4,640
Equipo vs incendios	\$190,000	\$220,400
Planta de emergencia	\$30,000	\$34,800
Combustibles y Lubricantes	\$22,000	\$25,520
Teléfono e Internet	\$6,500	\$7,540
Jardinería (personal)	\$252,000	\$292,320
Servicio de Limpieza	\$1,519,872	\$1,763,052
Recolección de Basura	\$35,000	\$40,600
Vigilancia	\$2,880,000	\$3,340,800
Póliza Transformadores	\$6,000	\$6,960
Mantenimiento bombas	\$75,000	\$87,000
Mantenimiento cctv	\$90,000	\$104,400
Material Eléctrico	\$5,300	\$6,148
Bacheo	\$25,000	\$29,000
Mobiliario	\$10,000	\$11,600
Pintura	\$30,000	\$34,800
Herramientas	\$7,000	\$8,120
Suministro energía eléctrica	\$2,700,000	\$3,132,000
Suministro agua potable	\$1,875,000	\$2,175,000
Gastos de oficina	\$4,500	\$5,220
<b>Total</b>	<b>\$11,122,415</b>	<b>\$12,902,002</b>

Mantenimiento Mayor	Anual sin IVA	Anual con IVA
Mantenimiento Mayor de equipos e infraestructura	\$1,264,000	\$1,466,240
<b>Total</b>	<b>\$1,264,000</b>	<b>\$1,466,240</b>

**Tabla 19. Operación y Mantenimiento Alternativa 1.** Fuente: Memoria Arquitectónica.  
SE CONSIDERA UN INCREMENTO DEL 0.2 % ANUAL, INDEPENDIENTE POR FATIGA DE LOS MATERIALES



Imagen 1. Planta Alternativa 1.  
Fuente: Memoria Arquitectónica.

**Ventajas y desventajas:** El proyecto de rehabilitación que se propone para esta alternativa, presenta ventajas técnicas y sociales, puesto que ha sido diseñado con una visión analítica y responsable específica para este tipo de infraestructura. Esta visión contempla un diseño enfocado, primordialmente, a las necesidades de los vecinos y comunidades de la zona. El diseño propuesto para este parque se ha construido a partir de hipótesis que han sido enriquecidas y revisadas por especialistas para optimizar los recursos existentes.

Las áreas jardinadas están diseñadas en tres tipos de mantenimiento, alto, medio y bajo. Las altas son zonas para estar, principalmente de pasto; las de medio mantenimiento solo requerirán riego en época de sequía; y las de bajo mantenimiento son áreas en donde la vegetación silvestre - endémica crecerá y cambiará según las estaciones del año.

Se modificó la batimetría del lago para que se redujera el volumen de agua, para lo cual se utilizarán colchonetas rellenas de material de excavación, así como geomembranas para impermeabilizar el lago. Los bordes estarán cubiertos de vegetación o roca para dar un aspecto natural y agradable al usuario. Adicionalmente, se creará una isla de pájaros al interior del lago para permitir la llegada de aves migratorias y fauna silvestre para crear un sistema ecológico natural.

Para optimizar los procesos hidráulicos del proyecto, las aguas residuales serán recicladas mediante plantas de tratamiento que permitirán inyectar de manera constante agua limpia y clara bajo las normas indicadas para que el lago mantenga su nivel de agua constante y recirculación eficiente, adicional al reservorio tendrá su propio sistema de recirculamiento con el lago, esto facilitará la operación y mantenimiento, además que los costos de inversión son menores con respecto a la Alternativa 2.

El manejo de las aguas pluviales además de su captación se canalizará en los distintos andadores para crear los jardines de lluvia y otro para su recirculación en el lago. El sistema de riego será

por medio de subirrigación para evitar la evaporación y para que las raíces de las plantas crezcan hacia abajo, así contendrán el suelo.

Se propone un alumbrado eficiente en todo el parque para que el horario de su uso se extienda al actual y pueda tener mayor aprovechamiento de los distintos elementos.

Se propone en esta alternativa, transplantar los árboles pequeños para reubicarlos en el mismo parque, así como los árboles que no estén permitiendo el crecimiento óptimo de algún otro espécimen y éste se hará de manera ordenada y posicionándolos adecuadamente para crear sombra natural a los distintos espacios y zonas de estar.

Además, se contempla comprar poco volumen de nuevos árboles y las especies seleccionadas son de bajo mantenimiento y adecuadas a las condiciones del sitio.

El sistema constructivo de los edificios es muy sencillo pero eficiente, permitiendo un bajo costo de inversión, pero sin perder su estética e identidad entre los elementos arquitectónicos que componen el parque.

### ***Alternativa 2***

La Alternativa 2 también contempla la rehabilitación del lago y reservorio, el cual que permitirá contar con agua clara, utilizando encastre de piedra paisajístico. De igual manera, incluye la habilitación de humedales y escurrimientos con sistemas de bombeo. Adicionalmente, se contempla la construcción de un Tanque de Almacenamiento de agua y un sistema de reciclado pluvial a través de un sistema de cisterna subterráneo.

Se considera la construcción de una galería de ciencia, cafés, talleres, y servicios, entre los que destacan baños y bodegas, casa de máquinas, y el auditorio al aire libre.

La Alternativa 2 contempla acciones de arborización y jardinamiento a través de texturas de bajo consumo de agua, sobresuelos, ornamental y pasto; andadores antigrafiti y 100% antimanchado, con resistencia a la ruptura; además de plazas y canchas; pistas profesionales para ciclismo y

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

atletismo; así como la construcción de fuentes interactivas. Adicional a esto, considera la cubierta e iluminación para interiores de la cancha profesional de futbol.

En términos de equipamiento, esta alternativa contará con iluminación y seguridad (sistemas de cámaras e iluminación de vanguardia), equipos solares, postes de pánico con luz azul; mobiliario y señalética; accesos y estacionamientos. Los juegos para niños serán de alta duración, combinando e integrando materiales naturales.

A continuación, se presentan los conceptos del monto de inversión:

Alternativa 2.				
Inversión				
Componente	Monto total sin IVA	IVA	Monto total con IVA	Descripción
<b>Primera (1) Etapa</b>				
Adecuación	\$17,241,379	\$2,758,621	\$20,000,000	-
<b>Subtotal Primera (1) Etapa</b>	<b>\$17,241,379</b>	<b>\$2,758,621</b>	<b>\$20,000,000</b>	-
<b>Segunda (2) Etapa</b>				
Cubierta e Iluminación cancha de futbol	\$46,706,400	\$7,473,024	\$54,179,424	Cancha profesional cubierta
Cuarto de máquinas para tanque	\$2,030,000	\$324,800	\$2,354,800	Sistema alternativo de reciclado pluvial multianual
Cubierta para gradería cancha de futbol	\$800,000	\$128,000	\$928,000	Cubierta
Estacionamiento Multinivel	\$6,548	\$1,048	\$7,596	Estacionamiento cubierto
Tanque de almacenamiento de agua y sistema de reciclado pluvial	\$16,720,000	\$2,675,200	\$19,395,200	Tanque cisterna subterráneo
Edificación nueva	\$10,598,980	\$1,695,837	\$12,294,817	Concesiones, galería científica y café
Remodelación de edificios existentes	\$3,339,960	\$534,394	\$3,874,354	Edificio de acceso, centro comunitario, talleres de oficio
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	\$2,376,000	\$380,160	\$2,756,160	Cuartos eléctricos, hidráulicos y sistemas
Edificación de baños	\$2,772,600	\$443,616	\$3,216,216	Sanitarios
Remediación del lago	\$10,666,528	\$1,706,644	\$12,373,172	Liner, encastres, sistema hidrológico
Obra nueva exterior	\$13,694,631	\$2,191,141	\$15,885,772	Estacionamientos y áreas deportivas
Remodelación superficies exteriores	\$7,080,151	\$1,132,824	\$8,212,975	Mejoramientos paisajísticos
Auditorio al aire libre	\$530,052	\$84,808	\$614,860	Butaquería
Área de juegos infantiles	\$6,711,540	\$1,073,846	\$7,785,386	Áreas de juegos
Fuentes interactivas	\$4,690,000	\$750,400	\$5,440,400	Fuentes tecnológicas con iluminación
Reservorio y río	\$2,539,830	\$406,373	\$2,946,203	Sistema hidrológico y Paisajístico
Pérgolas muelle	\$3,388,165	\$542,106	\$3,930,271	Plaza Pergolada
Andadores y Plazas	\$12,918,598	\$2,066,976	\$14,985,574	Andadores, plazas, plazoletas, Landart
Trota pista y Ciclo pista	\$4,145,760	\$663,322	\$4,809,082	Pistas
Áreas verdes bajo mantenimiento	\$3,779,100	\$604,656	\$4,383,755	Paisajismo con especies endémicas
Áreas verdes medio mantenimiento	\$8,666,422	\$1,386,627	\$10,053,049	Paisajismo Semi - Temático
Áreas verdes alto mantenimiento	\$7,993,191	\$1,278,910	\$9,272,101	Paisajismo con prados y especies decorativas

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Alternativa 2.				
Inversión				
Componente	Monto total sin IVA	IVA	Monto total con IVA	Descripción
Árboles	\$4,040,000	\$646,400	\$4,686,400	Individuos arbóreos endémicos
Contenciones e infraestructura	\$13,000,000	\$2,080,000	\$15,080,000	-
Desmantelamientos y luminarias	\$6,000,000	\$960,000	\$6,960,000	-
<b>Subtotal Primera (1) Etapa</b>	<b>\$195,194,454</b>	<b>\$31,231,113</b>	<b>\$226,425,567</b>	-
<b>TOTAL</b>	<b>\$212,435,834</b>	<b>\$33,989,733</b>	<b>\$246,425,567</b>	-

Tabla 20. Inversión Alternativa 2. Fuente: Memoria Arquitectónica.

A continuación, se presentan los conceptos de la operación y mantenimiento de la Alternativa 2:

Mantenimiento y Operación Anual	Anual sin IVA	Anual con IVA
Vigilancia (personal)	\$2,520,000	\$2,923,200
Suministro energía eléctrica	\$2,587,500	\$3,001,500
Servicio de Limpieza (personal)	\$1,329,888	\$1,542,670
Nómina y gastos de Administración	\$850,000	\$986,000
Suministro agua potable	\$850,000	\$986,000
Jardinería (personal)	\$840,000	\$974,400
Mantenimiento de equipo y mobiliario	\$908,500	\$1,053,860
Suministro de insumos y otros conceptos	\$400,000	\$464,000
<b>Total</b>	<b>\$10,285,888</b>	<b>\$11,931,630</b>

Mantenimiento Mayor	Anual sin IVA	Anual con IVA
Mantenimiento Mayor de equipos e infraestructura	\$1,453,600	\$1,686,176
<b>Total</b>	<b>\$1,453,600</b>	<b>\$1,686,176</b>

Tabla 21. Operación y Mantenimiento Alternativa 2. Fuente: Memoria Arquitectónica.

SE CONSIDERA UN INCREMENTO DEL 0.2 % ANUAL, INDEPENDIENTE POR FATIGA DE LOS MATERIALES

**Ventajas y desventajas:** Esta alternativa también promoverá una mejor cultura del agua en la zona, salud física, derecho al descanso, y sin dejar de mencionar que dará un sentido de historia y pertenencia a la comunidad. Permitirá el acceso a la tecnología y generará una convivencia incluyente, considerando la accesibilidad y seguridad para los usuarios, sin omitir mencionar, la sustentabilidad de la alternativa.

Por otro lado, la construcción del Tanque de Almacenamiento de agua y un sistema de reciclado pluvial a través de un sistema de cisterna subterráneo, incrementaría los costos de inversión y operación y mantenimiento dado que se deberán construir cuartos adicionales de máquinas para el sistema alternativo multianual, logrando alcanzar los mismos beneficios de la Alternativa 1. Adicional a esto, el contar con obras subterráneas incrementará las acciones de cimentación y contención, y requeriría una especialidad mayor para el mantenimiento de este tipo de construcciones.

En este mismo sentido, techar la cancha de futbol implicaría un esfuerzo mayor de mantenimiento interno y una mayor posibilidad de oxidación y falta de pintura de la estructura. Por otro lado, visualmente la cancha cubierta no permitirá que la colocación de grama sintética se vea acorde al diseño del Parque.

Además, los árboles y las especies seleccionadas requieren un mayor mantenimiento para alcanza las condiciones mínimas necesarias. Y el alumbrado del parque no tendrá en esta alternativa uso extendido que el horario de su uso se extienda al actual y pueda tener mayor aprovechamiento de los distintos elementos.

### ***Evaluación de Alternativas***

Las alternativas tienen las siguientes características:

**Alternativa 1.** Intervención a 8.5 ha del actual Ecoparque Acoatl Futuro Parque Ciencia - Energía, en el que se remodelarán el acceso peatonal y vehicular, el foro abierto, el frontón y cancha de usos múltiples, la cancha de Futbol, la gradería cancha de futbol, Estacionamiento 01, Estacionamiento 03, las Vialidades vehiculares existentes, el edificio de administración y clínica, el Centro Comunitario de Generación de Empleos para Mujeres, se hará una remediación del Lago y se remodelará también las Pérgolas urbanas / explanada muelle.

Se demolerán por sus condiciones estructurales y se reconstruirán los Edificios locales,

comerciales y bodegas, el Cuarto de máquinas lago, los Baños y el área pérgolas urbanas y de la explanada del muelle.

Dentro de los elementos nuevos, se construirán edificios, baños, andadores, quioscos: Edificio de baños, Quioscos comerciales, Galería científica de exposiciones y café, cuartos de máquinas, mantenimiento y bodega y Espacios Exteriores que se distribuyen en:

Áreas de juegos infantiles, Fuente interactiva, Cancha de básquet o usos múltiples, canasta para jugar 21, Ágora (especie de anfiteatro para posibles eventos y representaciones), Plazas, andadores y un reservorio de agua, Circuito de Trotapista y Ciclopista, además de un nuevo estacionamiento con 27 cajones y mantenimiento y rehabilitación de áreas verdes del parque.

**Alternativa 2.** La alternativa 2 considera las mismas obras que se mencionaron en la alternativa 1, adicional al techado e iluminación de la cancha de futbol, esto con el fin de que los usuarios gocen de confort en la época de lluvias. Sin embargo, la cancha techada no permitiría integrar el diseño de paisaje al parque y se perdería armonía estética, además con una buena administración de los partidos, no se tendría problema alguno con las lluvias con la cancha descubierta, lo que optimizaría el recurso y los esfuerzos de operación y mantenimiento.

Por otro lado, para el funcionamiento y sistema hidrológico del largo, considera la construcción de un Tanque de Almacenamiento de agua y un sistema de reciclado pluvial a través de un sistema de cisterna subterráneo en concreto armada. Esta consideración Implicaría un mayor esfuerzo de trabajos en la etapa de inversión y de operación y mantenimiento, haciendo ineficientes los procesos hidrológicos del parque.

Además, los árboles y las especies seleccionadas requieren un mayor mantenimiento para alcanza las condiciones mínimas necesarias. Y el alumbrado del parque no tendrá en esta alternativa uso extendido que el horario de su uso se extienda al actual y pueda tener mayor aprovechamiento de los distintos elementos.



Para la selección de la mejor alternativa se tomó en consideración la obtención del CAE, así como también las ventajas y desventajas que cada una de las opciones tiene, ya sea durante su construcción o a lo largo de su operación.

Al respecto, debe resaltarse que, si bien la Alternativa 2, cuenta con diferentes procesos hidrológicos y algunos componentes adicionales a la alternativa 1, técnicamente esta alternativa generará más esfuerzos y para desarrollarla se deberá tener más expertise en las etapas de inversión y operación y mantenimiento, en contraste con la alternativa 1, que con una buena administración y pocos recursos se puede alcanzar el mismo nivel de eficiencia.

El punto clave en la definición de la Alternativa 1 como la mejor de las dos alternativas viene dado por el CAE, ya que al ser menor el monto se interpreta que el recurso económico que se utilice para la construcción de la Alternativa 1, sería ejercido más eficientemente que si se eligiera la otra alternativa.

<b>Indicador</b>	<b>Valor en Reales</b>
Costo Anual Equivalente (CAE) Alternativa 1	\$ 25,501,541.07
Costo Anual Equivalente (CAE) Alternativa 2	\$ 28,320,863.54

**Tabla 22. CAE para la selección de Alternativas.**  
*Fuente: Elaboración propia.*

Por lo anterior, el Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoparque Acoatl) sería ejecutado en la forma de la Alternativa 1, la cual buscará reducir la violencia e incrementar la cohesión social en la zona de influencia, al menor costo y con mejor rendimiento.

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

El Proyecto contará con la rehabilitación y modernización de las instalaciones actuales y la construcción de algunos edificios que en total cubren 8.5 ha (85,590.91 m<sup>2</sup>) del Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoarque Acoatl), ubicado en la zona oriente del municipio de Tlalnepantla de Baz Estado de México. La intervención del parque se divide en tres grandes partidas;

#### A) Remodelación de elementos existentes:

En esta partida se revisarán los elementos existentes del parque identificando así, aquellos que están en buenas condiciones y que con una pequeña intervención se puedan reutilizar en alguna parte del parque o se puedan remodelar para su nuevo uso.

#### B) Demolición y construcción de nuevos elementos:

En esta partida se encuentran los elementos que con una revisión a fondo y con un estudio de rehabilitación y remodelación, no pueden cumplir las medidas básicas de seguridad, diseño y uso del nuevo programa del parque.

#### C) Elementos nuevos (edificios y zonas generales del parque):

Son las nuevas áreas del parque que se construirán desde cero, con base en los requerimientos y necesidades del programa del parque.

**D) Remodelación de elementos existentes:**

El punto de remodelación de elementos se divide en dos grandes segmentos: i) remodelación media y baja y ii) remodelación alta o mayor.

Dentro del rubro de remodelación media y baja; se encuentran los elementos y construcciones que se identifican en buenas condiciones actualmente y que con una baja o media intervención se pueden restaurar y se pueden integrar de una forma óptima tanto al funcionamiento como al nuevo diseño del parque. Los elementos que se encuentran en este rubro son los siguientes:

Acceso peatonal y vehicular (E8)

En este acceso, se crearán casetas de vigilancia tanto en el área peatonal como vehicular, y se integrará un área de parada de taxis que se encuentra justo frente a la entrada, esto para proveer integración, seguridad y mejor funcionamiento y operación del parque y del entorno.

Foro abierto (E10)

Se remodelará el foro al aire libre que cuenta con gradería para 300 personas, 6 de ellas para personas con discapacidad y un escenario, los cuales están cubiertos con una velaría que cubre tanto el escenario como la gradería.

Todos los elementos que a continuación se enlistan, únicamente serán rehabilitados y mejorados para su correcto uso, ya que actualmente están disponibles.

Frontón (A15)

Estacionamiento 01 (A19)

Cancha de usos múltiples (A16)

Estacionamiento 03 (A21)

Cancha de Fútbol (A17)

Vialidades vehiculares existentes

Gradería cancha de fútbol (A18)

Por otro lado, los elementos que se encuentran en el rubro de remodelación alta o mayor se refieren a aquellas edificaciones que se encuentran en malas condiciones y en las cuales se deberá intervenir su estructura, instalaciones y cubierta:

### Edificio Administración y clínica (E6)

Este edificio tendrá una intervención mayor tanto estructural, como de todas las instalaciones, acabados, cubierta, puertas y cancelas; con el propósito que pueda funcionar como oficinas generales administrativas del parque y para que se pueda tener una mini clínica de atención ciudadana que dé servicio básico de consulta a la población que vive en la periferia del parque.

### Centro Comunitario de Generación de Empleos para Mujeres (E7)

Este edificio también tendrá una intervención mayor tanto estructural, como de todas las instalaciones, acabados, cubierta, puertas y cancelas, con el objetivo de crear un área de talleres y un centro comunitario en donde se puedan impartir clases y talleres a las mujeres de la comunidad para que puedan tener un espacio de aprendizaje y generación de empleos.

### Pérgolas urbanas / explanada muelle (A7)

La explanada del muelle tendrá una intervención mayor, en la que se construirán pérgolas urbanas de 4 m. De alto aproximadamente, creando en la parte cubierta de la pérgola, áreas verdes con árboles y bancas para que los usuarios puedan sentarse a comer o disfrutar de la vista del lago.

#### **a) Demolición y construcción de nuevos elementos:**

Dentro de este concepto se demolerán y se desmantelaran los elementos y edificaciones existentes que se encuentran en malas condiciones estructurales y que no se podrán reutilizar debido a su mal estado. Para ello, se deberán demoler y construir en el mismo lugar el nuevo elemento del proyecto.

Los elementos que se encuentran en este rubro son los siguientes:

### Edificios, locales, comerciales y bodegas (E1 y E2)

Actualmente, los edificios de estos conceptos se encuentran en condiciones desfavorables, dado que, no cumplen con las medidas mínimas para su correcto uso, a simple vista se puede visualizar que la estructura existente está en malas condiciones y no se podrá reutilizar; por

tal motivo, se deberán demoler y se construirán dos nuevas naves con 3 locales en cada nave de 39 m<sup>2</sup> aproximadamente. Estos locales se utilizarán para venta de productos o de comida.

En la parte posterior del edificio se encontrarán seis locales de aproximadamente 16 m<sup>2</sup> cada uno, los cuales servirán para el uso general del parque, tales como guardado de equipos y elementos de limpieza, materiales, recolección de basura, etc.

### Cuarto de máquinas lago (E3)

Actualmente se encuentra un pequeño cuarto en muy malas condiciones que se tendrá que demoler y se construirá para que sea el nuevo cuarto de máquinas y bombas del lago. Este cuarto contará con las características necesarias para operar con estos fines.

### Baños, área pérgolas urbanas y explanada muelle (E4)

Con el nuevo diseño en el área de los locales comerciales se construirá un nuevo edificio de baños que darán servicio a los usuarios del parque que utilicen esta zona. Estos baños estarán adecuadamente equipados para brindar un servicio cómodo y seguro a los usuarios del parque.

## **b) Elementos nuevos**

Dentro de los elementos nuevos, se construirán edificios, baños, andadores, quioscos, entre otros:

### Edificio baños (E9 y E18)

Estos baños se encontrarán en el área del muelle, se instalarán en la rampa de acceso a la cancha de fútbol. Estos baños también estarán adecuadamente equipados para brindar un servicio cómodo y seguro a los usuarios del parque.

### Galería científica de exposiciones y café (E13)

Se trata de una galería que se desarrollará en 464.10 m<sup>2</sup> y en la que se encontrará la exposición

del agua y un espacio para exposiciones temporales y/o talleres que sirvan para que los niños puedan interactuar y aprender sobre el ciclo y cuidado del agua. Dentro de este espacio se encontrará un pequeño café y restaurante que dará servicio en su interior y en la terraza de la galería de aproximadamente 370 m<sup>2</sup>, en donde se colocarán sillas y mesas al exterior con vista al lago. La azotea de la galería será verde y contará con un andador que al mismo tiempo se convertirá en un mirador hacia el lago.

### Cuartos de máquinas, mantenimiento y bodega (E14, E15, E16)

Estas nuevas edificaciones servirán como cuarto de máquinas y bombas para el área del servicio, río y cuarto de basura para el parque en general. Estos nuevos edificios permitirán, con su equipamiento, otorgar de forma adecuada y segura los servicios para los que fueron diseñados.

### Espacios Exteriores

Existe una lista de nuevos espacios exteriores que ayudarán a complementar los servicios que se ofrecerán, los cuales se instalarán a lo largo de todo el parque.

Los nuevos elementos que se integrarán son: áreas de juegos infantiles, fuente interactiva, cancha de básquet o usos múltiples, canasta para jugar 21, ágora (especie de anfiteatro para posibles eventos y representaciones), plazas, andadores y un reservorio de agua que servirá para la recolección de agua pluvial que estará conectado con el lago mediante un río y de esta forma se podrá mantener en constante movimiento el agua, lo que permitirá su adecuada aireación. Así mismo, se desarrollará un circuito de trotapista que tendrá una longitud de 1,629.96 m y una ciclista de 1,711.27 m para que los usuarios practiquen estas disciplinas deportivas y hagan ejercicio de manera segura.

También se construirá un nuevo estacionamiento y se dará mantenimiento y rehabilitación a todas las áreas verdes del parque.

## b) Alineación estratégica

El proyecto se alinea al **Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023** en:

### **1.2. Objetivo: Reducir la desigualdad a través de la atención a grupos vulnerables**

1.2.1. Estrategia: Garantizar el goce de derechos a niñas, niños y adolescentes.

Líneas de acción: Detectar y atender las necesidades de las niñas, niños y adolescentes en materia de educación, educación sexual integral, recreación, deporte y cultura.

1.2.2. Estrategia: Impulsar el desarrollo integral de la población joven.

Líneas de acción: Promover el desarrollo integral de la juventud, fortaleciendo y fomentando la organización, capacitación, la expresión cultural y artística, la educación y la salud de la juventud mexiquense.

### **2.1. Objetivo: recuperar el dinamismo de la economía y fortalecer sectores económicos con oportunidades de crecimiento.**

2.1.1. Estrategia: promover una mayor diversificación de la actividad económica estatal, especialmente aquella intensiva en la generación de empleo.

Líneas de acción: Potenciar el sector turístico en todas sus variantes.

Desarrollar políticas y acciones para mejorar el equipamiento, mantenimiento y operación de los mercados públicos.

2.1.7. Estrategia: incrementar la captación de inversión nacional y extranjera.

Líneas de acción: Promover un mejor clima de negocios en la entidad con objeto de atraer más inversión nacional y extranjera. Promocionar activamente una mayor inversión privada, nacional y extranjera y posicionar a la entidad como una alternativa competitiva para la inversión.

**3.5. Objetivo: fomentar la prosperidad de las ciudades y su entorno a través del desarrollo urbano y metropolitano inclusivo, competitivo y sostenible.**

3.5.1. Estrategia: generar un ordenamiento territorial sustentable y un desarrollo urbano enfocado en la accesibilidad.

Líneas de acción: Fomentar estructuras urbanas orientadas a la accesibilidad, competitividad e integración social.

3.5.4. Estrategia: mejorar la oferta de espacio público accesible y fortalecer la identidad de los barrios en las comunidades.

Líneas de acción: Elevar la cantidad, calidad y accesibilidad del espacio público, maximizando su uso. E Impulsar el espacio público como instrumento de cohesión social para mejorar las condiciones de seguridad en las comunidades.

Adicional a esto, el proyecto se alinea al **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** en lo siguiente:

**II.POLÍTICA SOCIAL**

***Desarrollo sostenible***

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin



provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

### ***Cultura para la paz, para el bienestar y para todos.***

Todos los individuos son poseedores y generadores de cultura. En rigor, el adjetivo "inculto", particularmente cuando se le utiliza en término peyorativo, denota una condición imposible: los humanos viven en sistemas culturales que van desde el lenguaje hasta las celebraciones y conmemoraciones, desde los patrones de comportamiento hasta la alimentación, desde el universo simbólico que cada persona construye hasta el disfrute y consumo de productos tradicionalmente denominados culturales, como la música, las artes plásticas, las letras y las artes escénicas. Desde esta perspectiva, nadie debe ser excluido a las actividades y los circuitos de la cultura, los cuales representan, en la actual circunstancia, factores de paz, cohesión social, convivencia y espiritualidad.

Al igual que en otros rubros, el gobierno federal priorizará en éste las necesidades de los sectores más marginados, indefensos y depauperados, e impulsará una vigorosa acción cultural en las zonas más pobres del país. Al mismo tiempo, sin descuidar las materias que por tradición han recaído en el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, la Secretaría de Cultura promoverá la difusión, el enriquecimiento y la consolidación de la vasta diversidad cultural que posee el país y trabajará en estrecho contacto con las poblaciones para conocer de primera mano sus necesidades y aspiraciones en materia cultural. Los recintos tradicionalmente consagrados a la difusión del arte no deben centralizar y menos monopolizar la actividad cultural. Ésta debe poblar los barrios y las comunidades y hacerse presente allí en donde es más necesaria, que son los entornos sociales más afectados por la pobreza, la desintegración social y familiar, las adicciones y la violencia delictiva.

### **III.ECONOMÍA**

#### ***El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional.***

- 1. Es una prioridad la activación física:** Como parte de una política de salud integral, la activación física es importante para la prevención a enfermedades relacionadas con el sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad, particularmente. En este proyecto la CONADE participará como un coordinador de las otras secretarías como Educación, Trabajo, Desarrollo Social y Salud. Incentivar el uso de la bicicleta en zonas urbanas y rurales y la aplicación de políticas transversales para la activación física de la población en escuelas, centros de trabajo y espacios públicos.

Con respecto al **Plan de Desarrollo Municipal de Tlalnepantla 2019-2021**, el proyecto se alinea en:

#### **PILAR 1 SOCIAL: MUNICIPIO SOCIALMENTE RESPONSABLE, SOLIDARIO E INCLUYENTE**

**TEMA:** Infraestructura pública y modernización de los servicios comunales.

**SUBTEMA:** Parques, Jardines y su equipamiento

**Finalidad:** Acciones para la modernización y rehabilitación de plazas, jardines, centros comerciales e infraestructura de servicios comunales.

#### **Líneas de acción:**

- 1.** Rehabilitación de parques y jardines municipales.
- 2.** Mantenimiento general de áreas verdes (limpieza corte de pasto, cultivo, poda de setos, etc.) entre vialidades, escuelas, parques etc.

### c) Localización geográfica

Tlalnepantla de Baz, Estado de México, se localiza al oriente del Estado de México en la porción septentrional del Valle de México; sus coordenadas geográficas son 19° 30' y 19° 35' de latitud norte y a los 99° 05' y 99° 15' de longitud oeste. Posee una extensión territorial de 83.74 km representando el 0.31% de la superficie del Estado de México; su territorio está dividido en dos zonas por territorio de la ciudad de México; con las siguientes colindancias:

#### ZONA PONIENTE

- Al Norte: con el municipio de Tultitlán y Cuautitlán Izcalli.
- Al Sur: con la delegación Azcapotzalco y municipio de Naucalpan de Juárez.
- Al Oriente: con la delegación Gustavo A. Madero.
- Al Poniente: con el municipio de Atizapán de Zaragoza.

#### ZONA ORIENTE

- Al Norte: con el municipio de Ecatepec.
- Al Sur: con la delegación Gustavo A. Madero.
- Al Oriente: con el municipio de Ecatepec.
- Al Poniente: con la delegación Gustavo A. Madero.

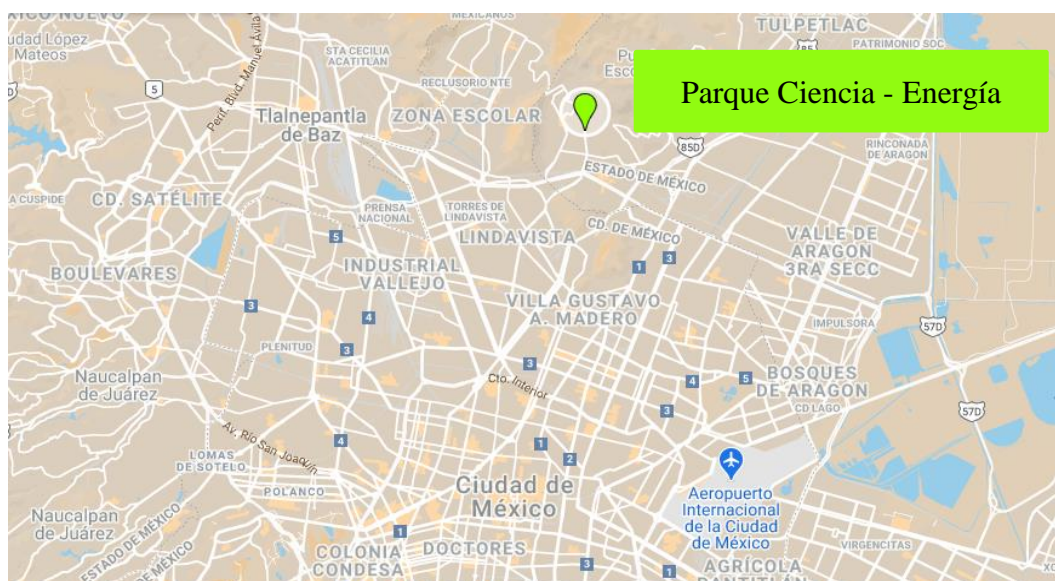
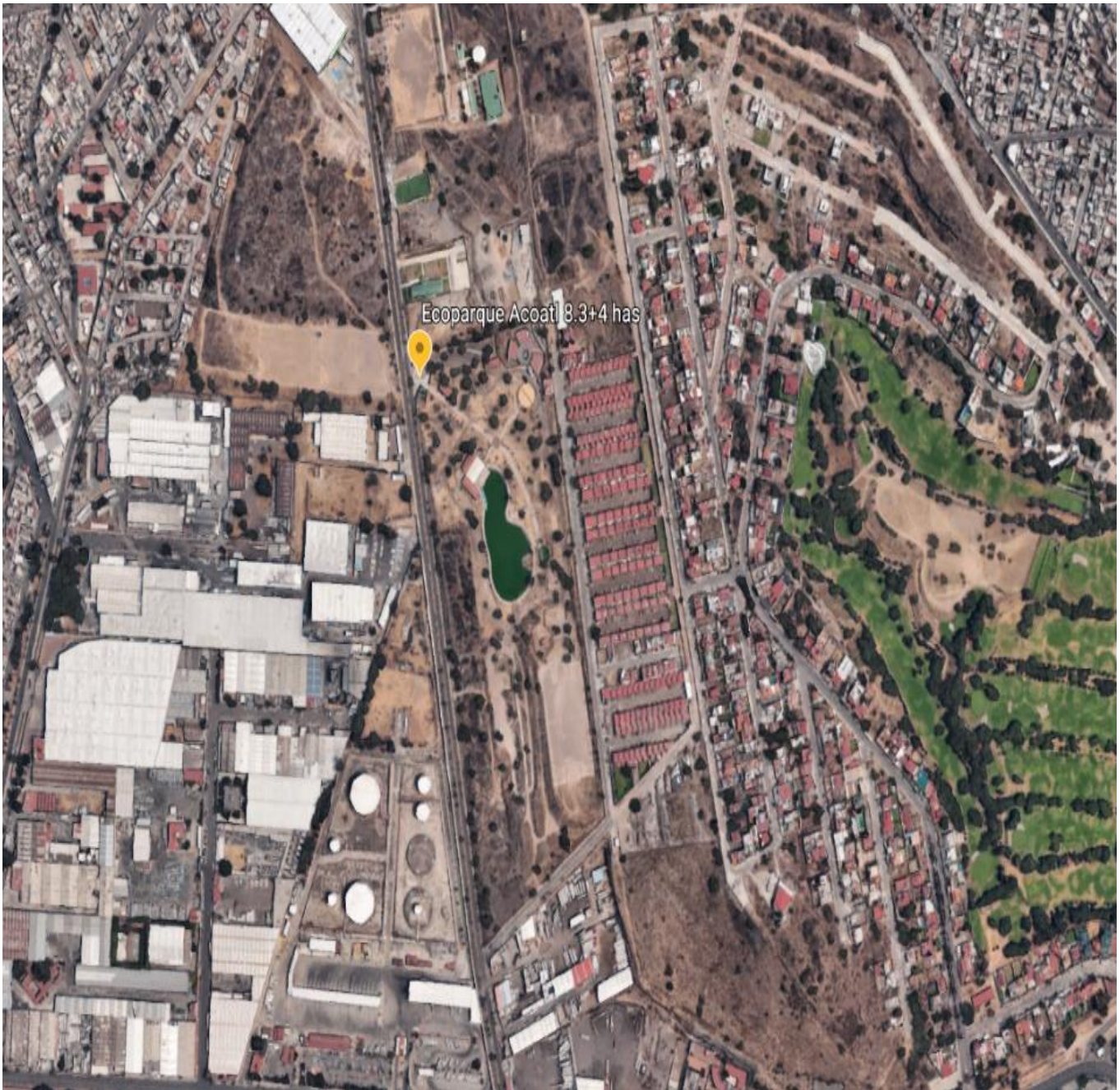


Imagen 2. Ubicación del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.



**Imagen 3. Ubicación del Proyecto.**  
*Fuente: Planta Parque Ciencia- Energía.*

El Proyecto se encuentra dentro del municipio de Tlalnepantla de Baz y está ubicado en la calle Hermilio Mena, colonia Lázaro Cárdenas, con coordenadas: 19°31'59"N 99°06'47.3"O.

## d) Calendario de actividades

A continuación, se presenta el calendario de actividades del proyecto:

Calendario de Actividades													
	Concepto	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19						
Primera (1) Etapa	Adecuaciones												
	Concepto	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Segunda (2) Etapa	Demolición												
	Cimentación												
	Construcción de Edificación												
	Baños												
	Cuartos de Máquinas												
	Trotapista y ciclopista												
	Andadores												
	Obras Exteriores												
	Remediación del Lago												
	Equipamiento												
	Paisaje												

Tabla 23. Calendario de Actividades.

Fuente: Memoria Arquitectónica.

## e) Monto total de inversión

El Monto de Inversión del proyecto es de **\$153,448,275.86** sin IVA y de **\$178,000,000.00** IVA incluido a pesos de 2020, los cuales se desglosan en:

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Proyecto							
Inversión							
Componente	Unidad	Cantidad	Costo/m2	Monto total sin IVA	IVA	Monto total con IVA	Descripción
<b>Primera (1) Etapa</b>							
Adecuación	-	-	-	\$17,241,379	\$2,758,621	\$20,000,000	-
<b>Subtotal Primera (1) Etapa</b>	-	-	-	<b>\$17,241,379</b>	<b>\$2,758,621</b>	<b>\$20,000,000</b>	-
<b>Segunda (2) Etapa</b>							
Edificación nueva	m2	834.34	\$7,373	\$6,151,660	\$984,266	\$7,135,926	Concesiones, galería científica y café
Remodelación de edificios existentes	m2	200.83	\$3,160	\$634,601	\$101,536	\$736,138	Edificio de acceso, talleres de oficio
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	m2	265.35	\$5,793	\$1,537,209	\$245,953	\$1,783,163	Cuartos eléctricos, hidráulicos y sistemas, administración
Edificación de baños	m2	222.20	\$12,640	\$2,808,514	\$449,362	\$3,257,876	Sanitarios
Remediación del lago	m2	5,754.50	\$2,949	\$16,971,368	\$2,715,419	\$19,686,786	Liner, encastes, sistema hidrológico
Obra nueva exterior	m2	12,328.6	\$2,212	\$27,270,034	\$4,363,205	\$31,633,240	Estacionamientos y áreas deportivas
Remodelación superficies exteriores	m2	381.14	\$569	\$216,785	\$34,686	\$251,471	Mejoramientos paisajísticos
Auditorio al aire libre	m2	655.99	\$1,264	\$829,143	\$132,663	\$961,806	Butaquería
Área de juegos infantiles	m2	2,077.60	\$3,160	\$6,564,995	\$1,050,399	\$7,615,394	Áreas de juegos
Fuentes interactivas	m2	260.04	\$14,746	\$3,834,594	\$613,535	\$4,448,129	Fuentes tecnológicas con iluminación
Reservorio	m2	258.93	\$3,160	\$818,191	\$130,911	\$949,102	Sistema hidrológico y Paisajístico
Pérgolas muelles	m2	618.43	\$5,793	\$3,582,651	\$573,224	\$4,155,875	Plaza Pergolada
Área de Parkour	m2	640.79	\$3,529	\$2,261,058	\$361,769	\$2,622,828	Mejoramiento del actual
Andadores y Plazas	m2	8,275.29	\$1,527	\$12,638,701	\$2,022,192	\$14,660,893	Andadores, plazas, plazoletas, Landart
Trota pista y Ciclo pista	m2	4,506.46	\$1,896	\$8,543,961	\$1,367,034	\$9,910,994	Pistas
Áreas verdes bajo mantenimiento	m2	18,429.06	\$290	\$5,338,105	\$854,097	\$6,192,202	Paisajismo con especies endémicas
Áreas verdes medio mantenimiento	m2	7,734.76	\$621	\$4,806,734	\$769,077	\$5,575,811	Paisajismo Semi - Temático
Áreas verdes alto mantenimiento	m2	9,635.91	\$874	\$8,424,071	\$1,347,851	\$9,771,923	Paisajismo con prados y especies decorativas
Árboles	Pieza	119.00	\$21,066	\$2,506,849	\$401,096	\$2,907,945	Individuos arbóreos endémicos
Contenciones e infraestructura	Lote	-	-	\$14,147,885	\$2,263,662	\$16,411,546	-
Desmantelamientos y luminarias	Lote	-	-	\$6,319,787	\$1,011,166	\$7,330,953	-
<b>Subtotal Segunda (2) Etapa</b>	-	-	-	<b>\$136,206,897</b>	<b>\$21,793,103</b>	<b>\$158,000,000</b>	-
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>\$153,448,276</b>	<b>\$24,551,724</b>	<b>\$178,000,000</b>	-

Tabla 24. Desglose Inversión Proyecto. Fuente: Memoria Arquitectónica.

A continuación, se presenta el calendario de inversión:

Año	Inversión S/IVA	Factor de Inflación	Actualizado 2020 s/IVA	Actualizado 2020 c/IVA
2020	\$17,241,379.31	1	\$17,241,379.31	\$20,000,000.00
2021	\$136,206,896.55	1	\$136,206,896.55	\$158,000,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$153,448,275.86</b>	-	<b>\$153,448,275.86</b>	<b>\$178,000,000.00</b>

## f) Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto con IVA	Porcentaje
<b>1. Federales</b>			
<b>2. Estatales</b>	Estatales	\$178,000,000.00	100%
<b>3. Municipales</b>			
<b>4. Fideicomisos</b>			
<b>5. Otros</b>			
<b>Total</b>	<b>Estatales</b>	<b>\$178,000,000.00</b>	<b>100%</b>

Tabla 25. Fuentes de Financiamiento.

Fuente: elaboración propia.

## g) Capacidad instalada

Capacidad instalada total en 2021	
Edificación nueva	834.34 m <sup>2</sup>
Remodelación de edificios existentes	200.83 m <sup>2</sup>
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	265.35 m <sup>2</sup>
Edificación de baños	222.20 m <sup>2</sup>
Remediación del lago	5,754.5 m <sup>2</sup>
Obra nueva exterior	12,328.64 m <sup>2</sup>
Remodelación superficies exteriores	381.14 m <sup>2</sup>
Auditorio al aire libre	655.99 m <sup>2</sup>
Área de juegos infantiles	2,077.60 m <sup>2</sup>
Fuentes interactivas	260.04 m <sup>2</sup>
Reservorio	258.93 m <sup>2</sup>
Pérgolas muelles	618.43 m <sup>2</sup>
Área de Parkour	640.79 m <sup>2</sup>
Andadores y Plazas	8,275.29 m <sup>2</sup>
Trota pista y Ciclo pista	4,506.46 m <sup>2</sup>
Áreas verdes bajo mantenimiento	18,429.06 m <sup>2</sup>
Áreas verdes medio mantenimiento	7,734.76 m <sup>2</sup>
Áreas verdes alto mantenimiento	9,635.91 m <sup>2</sup>
Árboles	119.00 m <sup>2</sup>

Tabla 26. Capacidad Instalada.

Fuente: elaboración propia.

## h) Metas anuales y totales de producción

Concepto	2020	2021
Adecuación	85,000 m2	-
	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Edificación nueva	-	834.34 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Remodelación de edificios existentes	-	200.83 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	-	265.35 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Edificación de baños	-	222.2 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Remediación del lago	-	5,754.5 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Obra nueva exterior	-	12,328.64 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Remodelación superficies exteriores	-	381.14 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Auditorio al aire libre	-	655.99 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Área de juegos infantiles	-	2,077.60 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Fuentes interactivas	-	260.04 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Reservorio	-	258.93 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Pérgolas muelles	-	618.43 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Área Parkour	-	640.79 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Andadores y Plazas	-	8275.29 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Trotapista y Ciclo pista	-	4506.46 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Áreas verdes bajo mantenimiento	-	18429.06 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Áreas verdes medio mantenimiento	-	7734.76 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Áreas verdes alto mantenimiento	-	9635.91 m2
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Árboles	-	119 piezas
	<b>0%</b>	<b>100%</b>
Desmantelamientos y luminarias	-	-
	<b>0%</b>	<b>100%</b>

Tabla 27. Metas anuales y totales de producción. Fuente: elaboración propia.



## i) Vida útil

La vida útil del Proyecto Parque Ciencia – Energía (Ecoparque Acoatl) es de 28 años de operación.

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### *Estudios técnicos*

Los estudios técnicos más relevantes del proyecto se dividen en:

**Estudios preliminares:** conformados por estudios de topografía, hidrológicos, estudios de mecánica de suelos, de cimentación, estudios geofísicos y geológicos los cuales se encuentran en proceso de elaboración.

**Plan Maestro:** avance de 100 %.

**Anteproyecto:** se encuentra en proceso de elaboración.

### *Estudios legales*

Actualmente se encuentran en proceso de elaboración los estudios de viabilidad jurídica, de autorizaciones y permisos.

### *Estudios ambientales*

Dentro de los estudios ambientales se encuentran en proceso de elaboración los estudios de impacto ambiental y de impacto urbano y vial.

## k) Análisis de la Oferta

La oferta de los espacios recreativos, deportivos y culturales en la zona de influencia está representada por la nueva infraestructura del proyecto mencionada a continuación:

Parque Ciencia – Energía (Ecoparque Acóatl)		
Descripción		
<p><b>Elementos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehabilitación del lago y reservorio</li> <li>• Humedales, escurrimiento y bombeo</li> <li>• Galería de la ciencia y cafés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación y seguridad</li> <li>• Mobiliario y señalética</li> <li>• Concesiones y Talleres</li> <li>• Servicios (baños, bodegas)</li> <li>• Andadores y plazas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canchas y skatepark</li> <li>• Casa de máquinas</li> <li>• Ciclo pista y trota pista</li> <li>• Auditorio al aire libre</li> <li>• Fuentes interactivas</li> </ul>
Croquis	Detalles	
	<p><b>Área Total:</b> 10.83 ha</p> <p><b>Perímetro:</b> 1.49 km</p> <p><b>Horario de atención:</b> L-D, 24 horas</p> <p><b>Dirección:</b> Cerro Colorado, Ecuestre Residencial San José, Industrial la Presa</p>	

Ficha 11. Oferta Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoparque Acoatl).

Fuente: Elaboración Propia.

Adicional a esto, el Parque Ciencia Energía contará con los siguientes servicios y superficies:

USO	Superficie m2
	Área
Cancha de futbol profesional y gradas	6,578.9
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales (zona de estar)	847.4
Frontón	243.7
Parkour	640.8
Foro Abierto	294 asientos
Ciclopista	796.5
Trotapista	1,894.4

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Andador principal	461.9
Andadores secundarios	1,355.8
Rocas para estar	82.0
Bancas para estar	28.0
Banca perimetral plaza de tezontle	32.1
Gradas 1 (acceso)	58.8
Gradas 2 (fuentes)	35.3
Gradas 3 (lago)	40.9
Gradas 4 (mirador)	31.4
Juegos infantiles	1,735.0
Gimnasio al aire libre	342.6
Superficie de lago útil para lanchas	3,680.3
Pérgola (zonas para sentarse)	48.2
Área de pasto para estar	4,970.4
Baño zona comercial	60.0
Baño canchas	55.00

**Tabla 28. Oferta de la Situación con Proyecto Parque Ciencia Energía.** Fuente: *Elaboración propia.*

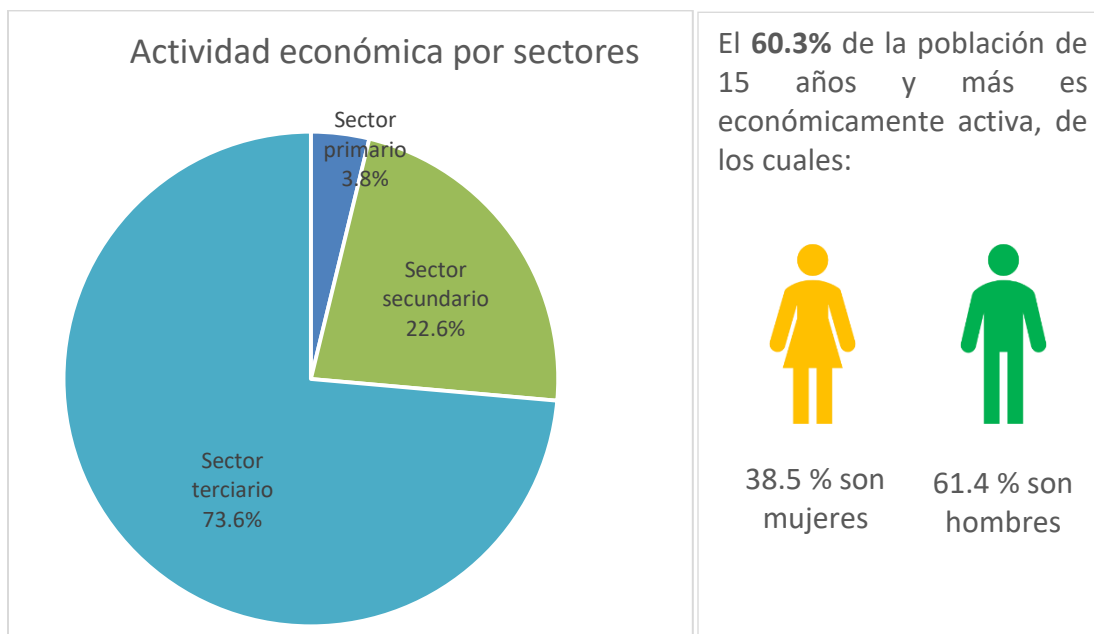
Por último, la oferta con proyecto está condicionada por los parques listados a continuación, los cuales se detallaron en la oferta de la situación actual:

Parque	Superficie (ha)	Perímetro (km)	Distancia Aproximada al Parque Acoatl (km)
Parque "Cri-Cri"	9.22	1.26	1.6
Parque San José de Lindavista	1.36	0.91	2.0
Parque San José PRO	1.96	1.28	2.7
Parque "Conciencia Ciudadana"	0.1	0.14	1.6
Parque Hidalgo	1.83	0.58	2.7
Parque 11 de noviembre	0.15	0.21	3.3
Parque de juegos CTM	0.1	0.11	4.1
Parque Retorno	0.14	0.15	4.8
Reserva Ecológica 9	(181 total)	8.87	4.2
Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoparque Acoatl)	10.83 (8.5 ha Intervenidas)	1.49	N/A
<b>Nuevas Áreas Adecuadas y Reforestadas</b>	<b>0.8</b>	<b>N/A</b>	<b>Varios</b>

**Tabla 29. Oferta de la Situación con Proyecto.** Fuente: *Elaboración propia.*

## I) Análisis de la Demanda

La demanda con proyecto se refiere a la población total de la zona oriente del Municipio de Tlalnepantla de Baz, que considerando que la densidad urbana de Tlalnepantla de Baz es de 10,959 hab/km<sup>2</sup> y la zona oriente tiene una extensión de 21.4 k m<sup>2</sup>, se estima una población para el **2020 de 234 mil 523 habitantes**<sup>23</sup>. De la PEA de Tlalnepantla de Baz, se estima que el 28.8 % percibe menos de dos salarios mínimos. No obstante, se considera que el municipio tiene un índice de marginación bajo y un grado de rezago social muy bajo<sup>24</sup>. Otro punto importante por mencionar es que el 32.8 % de la población vive en condiciones de vulnerabilidad por carencia social<sup>25</sup>, mientras que el promedio nacional fue de 28.1 % para el mismo periodo en el 2026. A pesar de esta situación, adicional a esto, la vulnerabilidad por ingresos asciende a un 7.1 % de la población mientras que el promedio nacional asciende a 5.9 %.



**Gráfico 3. Población Económicamente Activa del Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México.**

*Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Indicadores del INEGI 2015.*

<sup>23</sup> Índice de Ciudades Prósperas: Tlalnepantla de Baz.

<sup>24</sup> <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=15&mun=104>

<sup>25</sup> Vulnerabilidad por carencia social. Es aquella población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar. El impacto de la vulnerabilidad social demuestra la capacidad de la población para afrontar contingencias no esperadas de diversas índoles.

<sup>26</sup> Coneval: Medición de pobreza.

En lo que se refiere a la calidad de vida en el ámbito de educación, cabe señalar que a pesar de que el nivel de alfabetización es muy alto en el municipio (de 96.26 %), el indicador para el promedio de años de escolaridad es alto con un valor de 79.14 puntos del CPI<sup>27</sup>, cuando la media nacional está alrededor de los 70 CPI. Lo primero indica la posible suficiencia de programas educativos o bien, la baja proporción de adultos mayores que no saben leer y escribir, mientras que el segundo valor se traduce en que, cuanto más alto sea el indicador, mayor será el retorno económico de los ciudadanos y mayor es la posibilidad de reducir la pobreza. Al respecto, el rezago educativo es del 16.1 % de la población del municipio.

Adicional a esto, se estimó la demanda por tipo de infraestructura; con la misma metodología de la situación actual:

De la encuesta se puede establecer que la población de la ZMVM realiza un total de 34.56 millones de viajes en día laborable y 21.26 millones en fin de semana.

La población de la ZMVM realiza 22.1 viajes entre semana y 14.4 millones en fin de semana para recreación. Entre 20% y 16% en transporte privado y entre 47% y 43% son viajes caminando, distribución de viajes por modo con base en la Encuesta Origen-Destino 2017 INEGI. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los viajes.

Modo	Millones de viajes	
	Entre semana	Sábado
Transporte público	7.96	5.05
Transporte privado	3.48	2.95
Bicicleta	0.34	0.25
Exclusivamente caminando	10.3	6.13
Otro modo de transporte	0.02	0.02

**Tabla 30. Distribución de Viajes**

*Fuente: Encuesta Origen – Destino 2017, INEGI.*

<sup>27</sup> CPI. Índice básico de las ciudades prósperas (CPI por sus siglas en inglés). La puntuación máxima del índice es 100.

De lo que se puede establecer que la demanda potencial del parque actualmente es de aproximadamente 230 mil personas.

Los viajes generados por el Institute of Transportation Engineers (ITE), para espacios recreativos y parques urbanos, se ajustaron con la relación de la tasa de motorización de México respecto a EE. UU. para representar fielmente las condiciones locales prevaecientes del área de estudio. La tasa de motorización ocupada fue de 0.354.

Se tiene que la demanda del proyecto será de aproximadamente **17,584 personas a la semana y 862,464 visitas al año**, la cual se distribuye de la siguiente manera:

Metodología ITE						
USO	Superficie				Factores ITE	Tasa de Motorización México
	Área	Unidades	Área	Unidades		
Cancha de futbol profesional y gradas	6,578.9	m <sup>2</sup>	1.63	acres	90.0	0.354
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales (zona de estar)	847.4	m <sup>3</sup>	0.21	acres	120.0	0.354
Frontón	243.7	m <sup>2</sup>	0.06	acres	120.0	0.354
Parkour	640.8	m <sup>2</sup>	0.16	acres	80.0	0.354
Foro Abierto	294 asientos	-	0.00	KSF2	0.0	0.354
Ciclo pista	796.5	m <sup>2</sup>	0.20	acres	360.0	0.354
Trota pista	1,894.4	m <sup>2</sup>	0.47	acres	90.0	0.354
Andador principal	461.9	m <sup>2</sup>	0.11	acres	180.0	0.354
Andadores secundarios	1,355.8	m <sup>2</sup>	0.34	acres	90.0	0.354
Rocas para estar	82.0	m <sup>2</sup>	882.64	KSF2	1.0	0.354
Bancas para estar	28.0	m <sup>2</sup>	301.39	KSF2	0.6	0.354
Banca perimetral plaza de tezontle	32.1	m <sup>2</sup>	345.52	KSF2	0.6	0.354
Gradas 1 (acceso)	58.8	m <sup>2</sup>	632.92	KSF2	0.6	0.354
Gradas 2 (fuentes)	35.3	m <sup>2</sup>	379.75	KSF2	0.6	0.354
Gradas 3 (lago)	40.9	m <sup>2</sup>	440.03	KSF2	0.6	0.354
Gradas 4 (mirador)	31.4	m <sup>2</sup>	337.56	KSF2	0.6	0.354
Juegos infantiles	1,735.0	m <sup>2</sup>	0.43	acres	90.0	0.354

Metodología ITE						
USO	Superficie				Factores ITE	Tasa de Motorización México
	Área	Unidades	Área	Unidades		
Gimnasio al aire libre	342.6	m <sup>2</sup>	0.08	acres	90.0	0.354
Superficie de lago útil para lanchas	3,680.3	m <sup>2</sup>	0.91	acres	90.0	0.354
Pérgola (zonas para sentarse)	48.2	m <sup>2</sup>	519.25	KSF2	0.6	0.354
Área de pasto para estar	4,970.4	m <sup>2</sup>	1.23	acres	50.0	0.354
Baño zona comercial	60.0	m <sup>2</sup>	645.83	KSF2	1.6	0.354
Baño canchas	55.00	m <sup>2</sup>	592.02	KSF2	1.6	0.354

Tabla 31. Datos de la Metodología ITE.

Fuente: Elaboración propia.

USO	Demanda					
	Visitas Entre semana	Visitas en sábado	Visitas en domingo	Total, de Visitas a la semana	Total, de Visitas al mes	Total, de Visitas al año
Cancha de futbol profesional y gradas	52	107	127	494	1,976	<b>23,712</b>
Cancha de usos múltiples y Gradas naturales (zona de estar)	9	19	23	87	348	<b>4,176</b>
Frontón	3	6	7	28	112	<b>1,344</b>
Parkour	4	8	9	37	148	<b>1,776</b>
Foro Abierto	88	182	216	663	2,652	<b>31,824</b>
Ciclo pista	25	52	62	239	956	<b>11,472</b>
Trota pista	15	31	37	143	572	<b>6,864</b>
Andador principal	7	14	17	66	264	<b>3,168</b>
Andadores secundarios	11	23	27	105	420	<b>5,040</b>
Rocas para estar	312	643	763	2,966	11,864	<b>142,368</b>
Bancas para estar	63	130	154	599	2,396	<b>28,752</b>
Banca perimetral plaza de tezonle	72	148	176	684	2,736	<b>32,832</b>
Gradas 1 (acceso)	132	272	323	1,255	5,020	<b>60,240</b>
Gradas 2 (fuentes)	79	163	193	751	3,004	<b>36,048</b>
Gradas 3 (lago)	92	190	225	875	3,500	<b>42,000</b>

USO	Demanda					
	Visitas Entre semana	Visitas en sábado	Visitas en domingo	Total, de Visitas a la semana	Total, de Visitas al mes	Total, de Visitas al año
Gradas 4 (mirador)	71	146	173	674	2,696	<b>32,352</b>
Juegos infantiles	14	29	34	133	532	<b>6,384</b>
Gimnasio al aire libre	3	6	7	28	112	<b>1,344</b>
Superficie de lago útil para lanchas	29	60	71	276	1,104	<b>13,248</b>
Pérgola (zonas para sentarse)	108	223	265	1,028	4,112	<b>49,344</b>
Área de pasto para estar	22	45	53	208	832	<b>9,984</b>
Baño zona comercial	364	751	891	3,462	13,848	<b>166,176</b>
Baño canchas	333	687	815	3,167	12,668	<b>152,016</b>
<b>Total</b>	<b>1,908</b>	<b>3,935</b>	<b>4,668</b>	<b>17,968</b>	<b>71,872</b>	<b>862,464</b>

Tabla 32. Demanda por tipo de Infraestructura.

Fuente: Elaboración propia.

## m) Diagnóstico de la Interacción Oferta-Demanda

Una vez construido el proyecto, se tiene un incremento en la oferta de áreas verdes netas en 8,5 ha (85,590.91 m<sup>2</sup>), teniendo así un total de 207.49 ha de áreas verdes, recreativas, culturales y deportivas públicas:

Total, Áreas verdes y recreativas (m <sup>2</sup> )	Habitantes del Municipio (hab)	Áreas Verdes per cápita 2020 (m <sup>2</sup> /hab)	Estándar (m <sup>2</sup> /hab)	Déficit (m <sup>2</sup> /hab)
2,074,900	234,523	8.85	15.00	<b>6.15</b>

Tabla 33. Interacción Oferta – Demanda de la Situación Actual.

Fuente: Elaboración propia.

Con el proyecto se tendrá un incremento de 0.5 m<sup>2</sup>/hab. De las áreas verdes per cápita.

Adicional a esto, cabe mencionar que con la entrada en operación del proyecto se atenderá los servicios ofrecidos por la ciclista, lago recreativo y foro abierto.

Y se intervendrán 85,590.91 m<sup>2</sup>, para dar servicios recreativos, deportivos y culturales a **862,464 personas al año.**



## V. Evaluación del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

El costo de inversión del proyecto es igual a:

Monto de inversión	Proyecto
Inversión sin IVA	\$153,448,275.86

Tabla 34. Montos de inversión del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el desglose de los costos de inversión del Proyecto sin IVA:

Monto de Inversión del Proyecto	
Inversión	
Componente	Monto total sin IVA
<b>Primera (1) Etapa</b>	
Adecuación	\$17,241,379
<b>Subtotal Primera (1) Etapa</b>	<b>\$17,241,379</b>
<b>Segunda (2) Etapa</b>	
Edificación nueva	\$6,151,660
Remodelación de edificios existentes	\$634,601
Edificación de cuartos de máquinas y servicios	\$1,537,209
Edificación de baños	\$2,808,514
Remediación del lago	\$16,971,368
Obra nueva exterior	\$27,270,034
Remodelación superficies exteriores	\$216,785
Auditorio al aire libre	\$829,143
Área de juegos infantiles	\$6,564,995
Fuentes interactivas	\$3,834,594
Reservorio	\$818,191
Pérgolas muelles	\$3,582,651
Área de Parkour	\$2,261,058
Andadores y Plazas	\$12,638,701
Trota pista y Ciclo pista	\$8,543,961
Áreas verdes bajo mantenimiento	\$5,338,105
Áreas verdes medio mantenimiento	\$4,806,734
Áreas verdes alto mantenimiento	\$8,424,071
Árboles	\$2,506,849
Contenciones e infraestructura	\$14,147,885
Desmantelamientos y luminarias	\$6,319,787
<b>Subtotal Segunda (2) Etapa</b>	<b>\$136,206,897</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$153,448,276</b>

Tabla 35. Desglose Inversión Proyecto.

Fuente: Memoria Arquitectónica.

Por otro lado, el costo de operación y mantenimiento anual del proyecto y de la situación actual son iguales a:

<b>Monto de operación y Mantenimiento Anual</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Proyecto</b>
O&M sin IVA	\$2,015,978	\$11,122,415

**Tabla 36. Montos de operación y mantenimiento de la situación actual y con proyecto.**

*Fuente: elaboración propia.*

Además, se considera un incremento de 0.2 % anual en el monto de O&M debido a que la fatiga de los materiales supone que se destine una mayor cantidad de recursos para el buen funcionamiento de cada alternativa de solución. Se ha considerado que, debido al desgaste de las instalaciones y a la fatiga de los materiales, será necesario aplicar un mantenimiento mayor al parque cada 10 años, esta consideración se mantiene en la situación actual y en el proyecto:

<b>Monto de Mantenimiento Mayor</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Proyecto</b>
Mantenimiento Mayor sin IVA	\$252,800	\$1,264,000

**Tabla 37. Montos mantenimiento mayor de la situación actual y con proyecto.**

*Fuente: elaboración propia.*

Adicional a esto, se consideraron los gastos de Operación y Mantenimiento de la Situación actual, los cuales son:

<b>Mantenimiento y Operación Anual</b>	<b>Anual sin IVA</b>
Vigilancia (personal)	\$504,000
Suministro energía eléctrica	\$450,000
Servicio de Limpieza (personal)	\$265,978
Nómina y gastos de Administración	\$170,000
Suministro agua potable	\$220,000
Jardinería (personal)	\$168,000
Mantenimiento de equipo y mobiliario	\$158,000
Suministro de insumos y otros conceptos	\$80,000
<b>Total</b>	<b>\$2,015,978</b>
<b>Mantenimiento Mayor</b>	<b>Anual sin IVA</b>
Mantenimiento Mayor Cada 10 años	\$252,800
<b>Total</b>	<b>\$252,800</b>

**Tabla 38. Desglose Montos de operación y mantenimiento de la situación actual.**

*Fuente: elaboración propia.*

A continuación, se muestra el desglose de los costos de operación y mantenimiento del proyecto:

Mantenimiento y Operación Anual	Anual sin IVA
Nómina Administración	\$1,252,752
Equipo de Jardinería	\$58,991
Artículos de jardinería (equipo)	\$24,000
Artículos de jardinería (plantas para reemplazo/temporadas)	\$9,500
Material para plomería	\$10,000
Pintura	\$4,000
Equipo vs incendios	\$190,000
Planta de emergencia	\$30,000
Combustibles y Lubricantes	\$22,000
Telefono e Internet	\$6,500
Jardinería (personal)	\$252,000
Servicio de Limpieza	\$1,519,872
Recolección de Basura	\$35,000
Vigilancia	\$2,880,000
Póliza Transformadores	\$6,000
Mantenimiento bombas	\$75,000
Mantenimiento cctv	\$90,000
Material Eléctrico	\$5,300
Bacheo	\$25,000
Mobiliario	\$10,000
Pintura	\$30,000
Herramientas	\$7,000
Suministro energía eléctrica	\$2,700,000
Suministro agua potable	\$1,875,000
Gastos de oficina	\$4,500
<b>Total</b>	<b>\$11,122,415</b>
Mantenimiento Mayor	Anual sin IVA
Mantenimiento Mayor de equipos e infraestructura	\$1,264,000
<b>Total</b>	<b>\$1,264,000</b>

Tabla 39. Desglose Montos de operación y mantenimiento del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

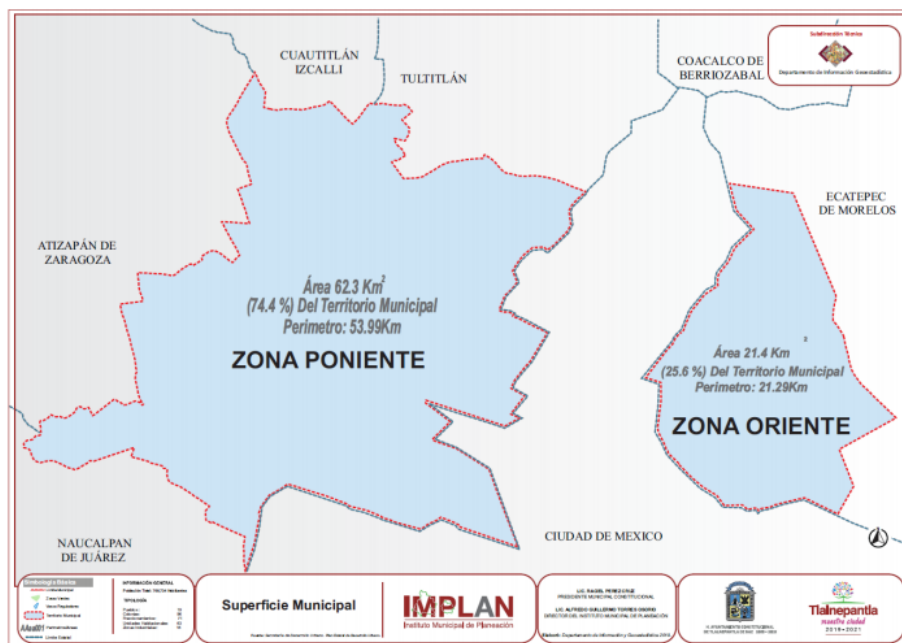
## b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

### *Beneficios directos*

Los beneficios que se obtendrán por la implementación del Proyecto son los siguientes:

- **Incremento en el valor inmobiliario de los predios y construcciones de la zona de influencia del Proyecto (plusvalía de los predios).** Para esto se considera que los predios que se encuentran en la periferia del actual parque Acoatl tendrán una plusvalía por el simple hecho de que este se realice, ya que, la existencia del Parque, significa que los predios de la zona de influencia contarán con oferta de servicios recreativos, culturales, ambientales, comerciales e incluso estéticos a poca distancia.

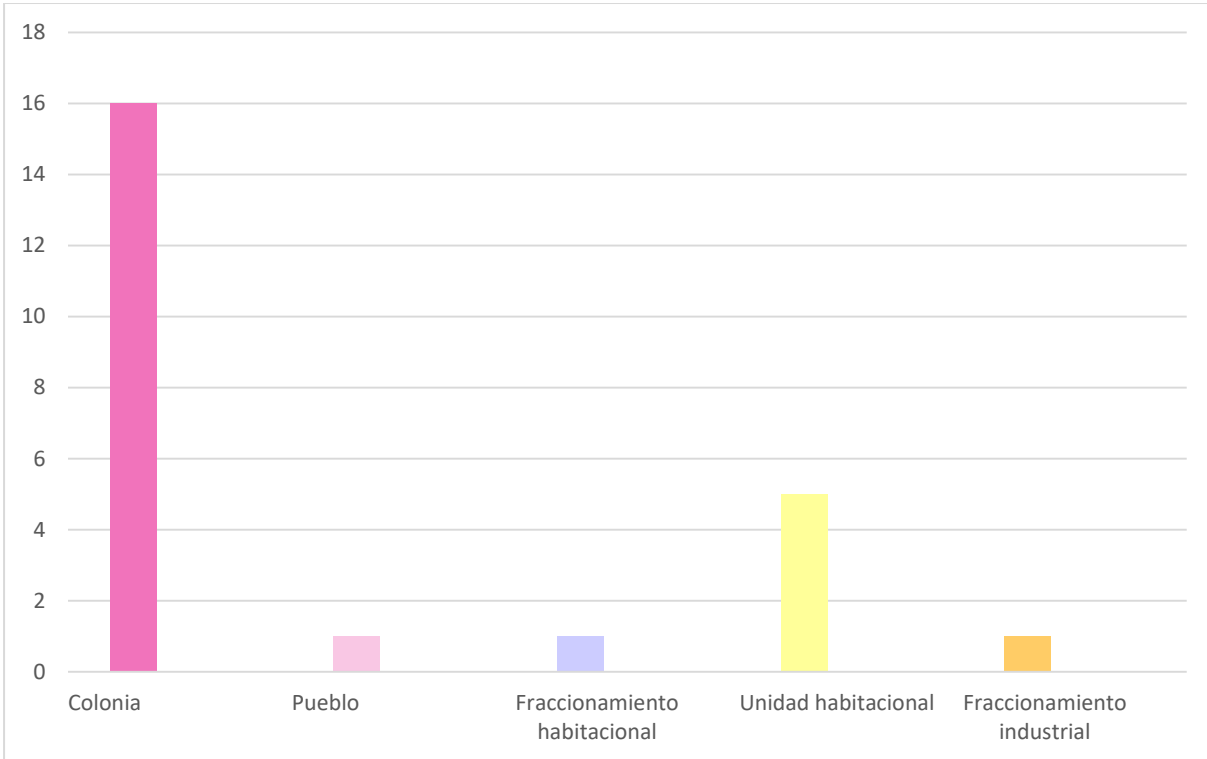
Para determinar la plusvalía, es necesario primero identificar el uso de suelo que tiene el terreno donde se asienta el parque y sus alrededores, motivo por el cual es importante señalar que el municipio de Tlalnepantla de Baz se encuentra dividido en dos territorios no continuos conocidos como zona oriente y zona poniente y que como se mencionó anteriormente la zona de influencia del proyecto se encuentra en la zona oriente.



**Ilustración 7. Estructura territorial de Tlalnepantla de Baz.**

Fuente: Elaborado por el Departamento de Información y Geoestadística del IMPLAN, con datos del IGECEM.

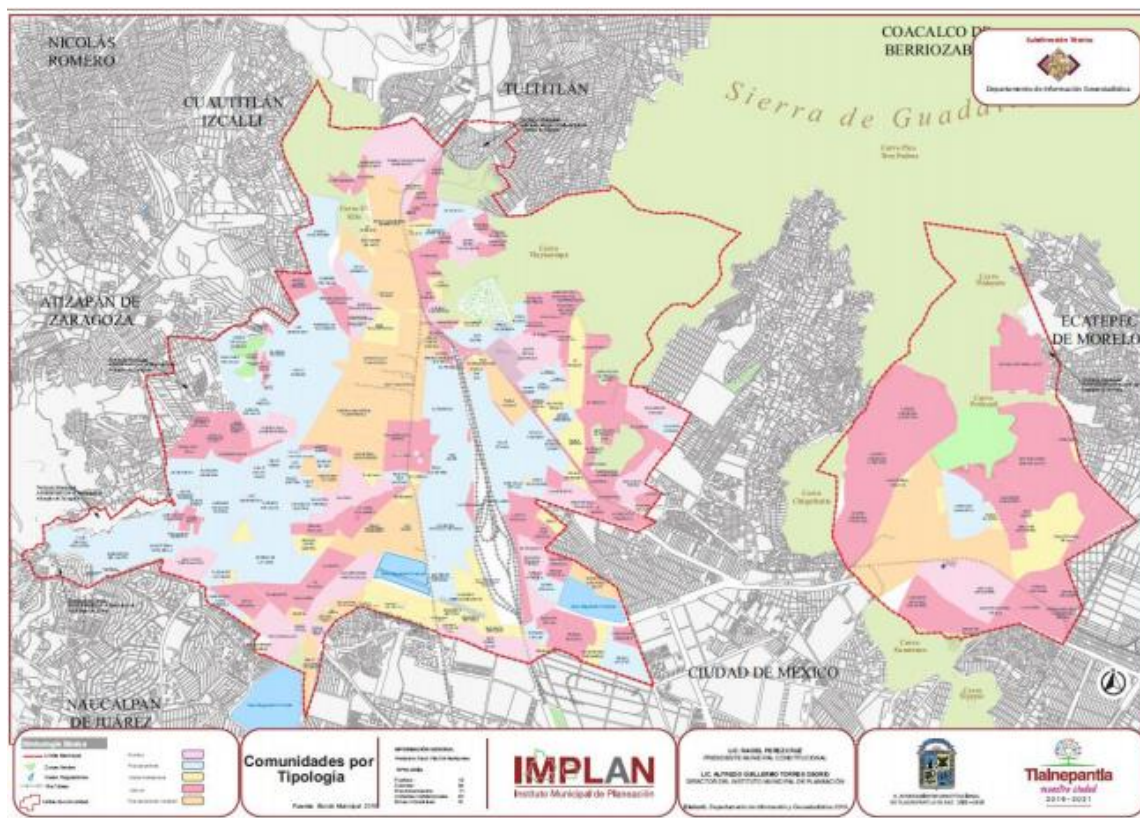
La información sobre la integración municipal de la zona oriente y el uso de suelo del área de interés se obtuvo del Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021 del H. Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz. En la siguiente tabla se presenta la división del territorio en colonias, unidades habitacionales, pueblos y fraccionamientos habitacionales e industriales.



**Gráfico 4. Integración municipal Zona Oriente**  
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021.

El Proyecto se ubica en la única zona industrial de la zona oriente del municipio, llamada La Presa, el resto del territorio es de uso habitacional, predominando el uso popular. El Proyecto colinda al poniente y al sur por comunidades tipificadas como colonias, las cuales, además de usos habitacionales, presentan uso mixto comercial. Al oriente existe un fraccionamiento con uso de suelo igualmente habitacional. El comercio se concentra a lo largo de las principales vialidades, siendo la más cercana al Proyecto la avenida Río de los Remedios<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021



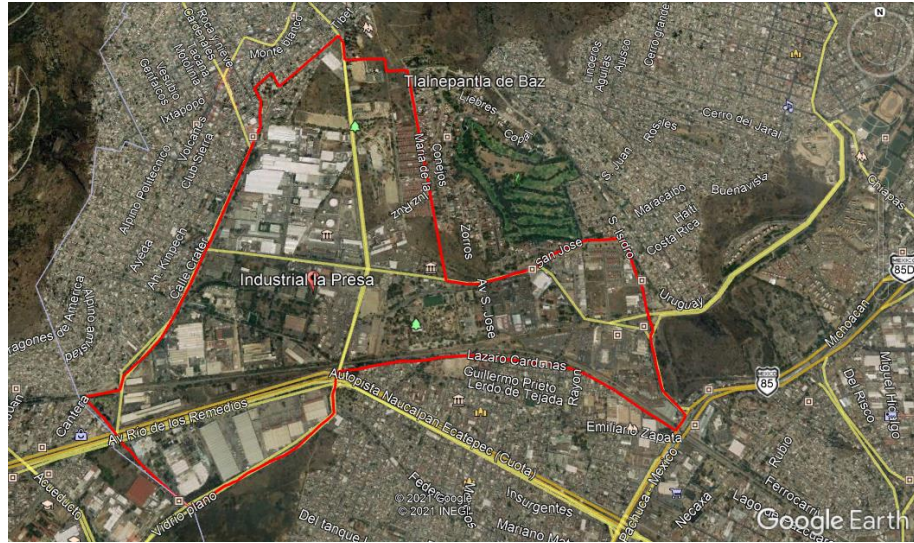
**Ilustración 8. Comunidades por tipo.**

*Fuente: Elaborado por el Departamento de Información y Geoestadística del IMPLAN con datos del Bando Municipal 2019.*

La mayor parte de la población se asienta en la zona poniente del municipio siendo ahí donde predominan los equipamientos, infraestructura y servicios. Por consiguiente, la zona oriente tiene un déficit de servicios de infraestructura en materia de salud y educación.

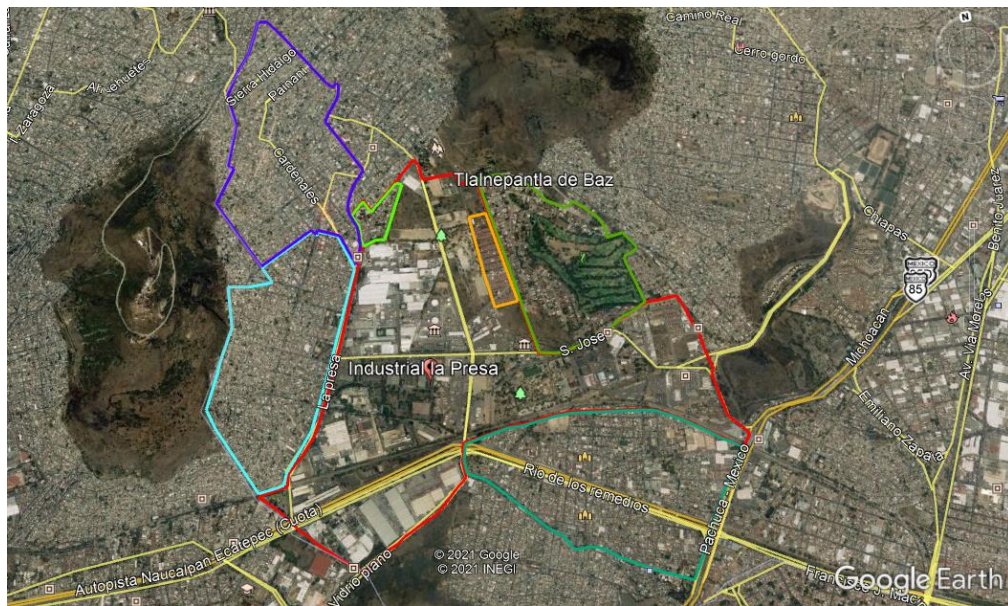
El volumen de suelo de uso industrial responde sólo a la superficie de suelo asignado a dicho uso y no corresponde al crecimiento económico dado que la industria en el municipio ha sufrido un proceso de contracción durante la última década. La escasa zonificación, principalmente en la zona oriente, ha propiciado la coexistencia de usos habitacionales, industriales y comerciales en áreas no establecidas para ello, generando conflictos de invasión de espacios públicos y de seguridad patrimonial y humana ante la existencia de asentamientos en las zonas de riesgo por factores naturales o humanos.

El fraccionamiento industrial La Presa está delimitado al norte por la calle Grupo Alpino Halcones de Hidalgo; al este por las calles María de la Luz Rul de Mena y Calle San José; al sur por Lázaro Cárdenas y Vidrio Plano y al oeste por la avenida La Presa. Tiene una superficie de 2.8 km<sup>2</sup>.



**Ilustración 9. Fraccionamiento Industrial La Presa.**  
Fuente: Elaboración propia.

Para realizar un muestreo del valor comercial de los inmuebles se dividió el área en cinco sectores, ubicando al proyecto en el sector 1, compuesto a su vez por dos zonas residenciales; el resto de los sectores que circundan el área son de uso habitacional.



- Sector 1. Industrial La presa
- Sector 2. Lomas de Lindavista
- Sector 4. Lázaro Cárdenas 1ra Sección
- Zona Residencial 1
- Sector 3. San Juan Ixhuatepec
- Sector 5. Lázaro Cárdenas 2da Sección
- Zona Residencial 2

**Ilustración 10. Zona Industrial La Presa y área circundante.**  
Fuente: Elaboración propia.

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

El valor comercial actual del suelo en el área de interés se determinó mediante un criterio de valuación de acuerdo con los sectores delimitados en la Ilustración 10. Para la valuación se realizó una investigación de la oferta inmobiliaria, cuya ubicación se puede ver en la Ilustración 11 y el resumen de los datos se encuentra en la siguiente tabla:

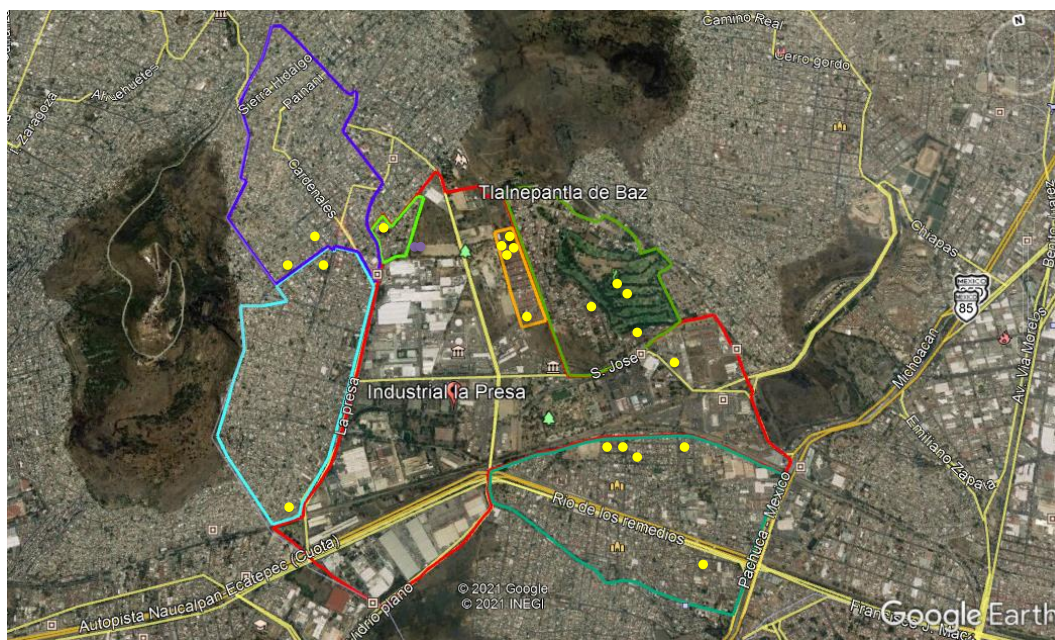
Sector	Distancia al proyecto (km)	Superficie del terreno m <sup>2</sup>	Tipo de inmueble
Sector 1. Zona Residencial 1.	0.21	2,063	Terreno uso habitacional
Sector 1. Zona Residencial 1.	0.23	6,290	Terreno uso habitacional
Sector 1. Zona Residencial 1.	0.22	10,974	Terreno uso habitacional
Sector 1. Zona Residencial 1.	0.24	7,920	Terreno uso habitacional
Sector 1. Zona Residencial 1.	0.9	144	Departamento
Sector 1. Zona Residencial 2.	0.63	120	Casa
Sector 1.	1.13	60	Departamento
Sector 2.	1.5	90	Departamento
Sector 2.	0.9	2,700	Terreno uso habitacional
Sector 2.	0.88	40,187	Terreno uso habitacional
Sector 2.	0.73	495	Casa
Sector 3.	2.07	3,150	Terreno uso industrial o habitacional
Sector 3.	1.12	100	Casa
Sector 3.	1.19	40,198	Terreno uso habitacional
Sector 3.	0.6	290,000	Terreno
Sector 3.	1.43	15,000	Terreno uso habitacional
Sector 4.	1.2	254	Casa
Sector 4.	1.7	250	Casa
Sector 5.	1.32	280	Terreno uso habitacional
Sector 5.	1.4	249	Casa

**Tabla 29. Sectores de estudio.**

*Fuente: Elaboración propia.*



## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.



**Ilustración 11. Puntos de muestreo.**

*Fuente: elaboración propia.*

A partir del valor comercial del inmueble y la superficie del terreno se obtuvo el valor por metro cuadrado de cada una de las propiedades usadas en la investigación.

Sector	Dirección	Colonia	Distancia al proyecto (km)	Valor comercial	Superficie del terreno (m <sup>2</sup> )	Tipo de inmueble	Valor unitario (\$/m <sup>2</sup> )
Sector 1. Zona Residencial 1.	Cerro Colorado	Ecuestre Residencial San José	0.21	\$ 9,077,200	2,063	Terreno uso habitacional	\$ 4,400.00
Sector 1. Zona Residencial 1.	Cerro Colorado	Ecuestre Residencial San José	0.23	\$ 7,676,000	6,290	Terreno uso habitacional	\$ 4,400.00
Sector 1. Zona Residencial 1.	Cerro Colorado	Ecuestre Residencial San José	0.22	\$ 48,285,600	10,974	Terreno uso habitacional	\$ 4,400.00
Sector 1. Zona Residencial 1.	Cerro Colorado	Ecuestre Residencial San José	0.24	\$ 34,848,000	7,920	Terreno uso habitacional	\$ 4,400.00
Sector 1. Zona Residencial 1.	Cerro Colorado	Ecuestre Residencial San José	0.9	\$ 3,990,000	144	Departamento	\$ 27,708.33
Sector 1. Zona Residencial 2.	Mario Rojas	Magisterial Siglo XXI	0.63	\$ 3,398,000	120	Casa	\$ 28,316.67

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Sector	Dirección	Colonia	Distancia al proyecto (km)	Valor comercial	Superficie del terreno (m <sup>2</sup> )	Tipo de inmueble	Valor unitario (\$/m <sup>2</sup> )
Sector 1.	San José	San José Ixhuatepec	1.13	\$ 1,000,000	60	Departamento	\$ 16,666.67
Sector 2.	Paseo de Lindavista	Bahía del Copal	1.5	\$ 312,500	90	Departamento	\$ 3,472.22
Sector 2.	Lomas de Lindavista	El Copal	0.9	\$ 9,450,000	2,700	Terreno uso habitacional	\$ 3,500.00
Sector 2.	Lomas de Lindavista	El Copal	0.88	\$176,000,000	40,187	Terreno uso habitacional	\$ 4,379.53
Sector 2.	Lomas de Lindavista	El Copal	0.73	\$ 9,990,000	495	Casa	\$ 20,181.82
Sector 3.	Jacinto Canek	San Juan Ixhuatepec	2.07	\$ 20,000,000	3,150	Terreno uso industrial o habitacional	\$ 6,349.21
Sector 3.	Sebastián Lerdo de Tejada	San Juan Ixhuatepec	1.12	\$ 1,350,000	100	Casa	\$13,500.00
Sector 3.	Av. San José	San Juan Ixhuatepec	1.19	\$281,386,000	40,198	Terreno uso habitacional	\$ 7,000.00
Sector 3.	Av. Caballos	San Juan Ixhuatepec	0.6	\$120,000,000	290,000	Terreno	\$ 413.79
Sector 3.	Av. Alteñas	San Juan Ixhuatepec	1.43	\$ 52,500,000	15,000	Terreno uso habitacional	\$3,500.00
Sector 4.	Gerifalcos	Lázaro Cárdenas 1ra Sección	1.2	\$ 2,899,000	254	Casa	\$ 11,413.39
Sector 4.	Av. La Presa	Lázaro Cárdenas 1ra Sección	1.7	\$ 2,678,000	250	Casa	\$ 10,712.00
Sector 5.	Club exploradores de Chimalhuacán	Lázaro Cárdenas 2da Secc.	1.32	\$ 1,400,000	280	Terreno uso habitacional	\$ 5,000.00
Sector 5.	Alpino Tacana	Lázaro Cárdenas 2da Secc.	1.4	\$ 3,800,000	249	Casa	\$ 15,261.04

**Tabla 40. Valor de suelo**  
Fuente: elaboración propia

El valor de suelo que se obtuvo de los puntos de muestreo se utilizó para obtener el valor promedio en cada sector y así obtener un valor representativo por metro cuadrado.

Sector	Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Valuación masiva (\$/m <sup>2</sup> )	Valor inmobiliario por sector
Sector 1	Industrial La Presa	2.80	\$12,898.81	\$36,116,666.67
Sector 2.	Lomas de Lindavista	0.65	\$7,883.39	\$5,124,204.49
Sector 3.	San Juan Ixhuatepec	1.00	\$6,152.60	\$6,152,599.89
Sector 4.	Lázaro Cárdenas 1ra Secc.	0.84	\$11,062.69	\$9,292,662.05
Sector 5.	Lázaro Cárdenas 2da Secc.	0.89	\$10,130.52	\$9,016,164.66
<b>Total</b>			<b>\$48,128.02</b>	<b>\$ 65,702,297.76</b>

Tabla 41. Valor de suelo por sectores

Fuente: elaboración propia.

La construcción del Proyecto traerá consigo un incremento en el valor inmobiliario de los predios circundantes debido a que la oferta de servicios culturales, recreativos y ambientales aumentará; este valor agregado por la construcción y operación del parque es la plusvalía.

Para estimar la plusvalía, se utilizó el Método de Precios Hedónicos, en el que se compara el valor comercial de los predios donde se llevará a cabo el parque con el valor comercial de predios que tengan las características deseables. Para este caso se tomaron como referencia el Parque Ecológico Lago de Texcoco (PELT) y el Parque de la Ciencia del Estado de México. Para la diferenciación del valor del suelo se pueden tomar en cuenta los atributos enlistados a continuación:

1. Uso de suelo municipal
2. Percepción de seguridad
3. Infraestructura
4. Equipamiento urbano
5. Vista urbana
6. Movilidad
7. Tranquilidad de la zona

La metodología permite identificar la importancia relativa de cada atributo en el valor asignado a un bien raíz, mediante lo cual es posible determinar el cambio del valor al variar la cantidad y calidad de los atributos; para ello es importante señalar las características más representativas de los parques de interés.

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

El Parque de la Ciencia se sitúa en el centro de Toluca, en un área completamente urbanizada con toda la infraestructura, servicios y equipamiento urbano. Ocupa una superficie de una hectárea. Es un elemento que brinda espacios públicos de esparcimientos de nivel comunal e intercomunal que además contribuye a la mejora ambiental al ser un área verde.

El PELT se ubica en la zona oriente del Valle de México, en el municipio de Texcoco en un área urbana. Tiene una extensión territorial de doce hectáreas que incorpora infraestructura hidráulica, deportiva y recreativa de esparcimiento social, cuenta con espacios forestados que en conjunto coadyuvan al mejoramiento e integración social de la zona de influencia.

Dadas las características de los sitios comparados, se tomarán en cuenta los atributos: uso de suelo municipal, percepción de la seguridad y tranquilidad de la zona (Tabla 42).

Atributos de diferenciación	Magnitud	Parque de la Ciencia del Estado de México		PELT	
		Iguales	Diferentes	Iguales	Diferentes
Uso de suelo municipal	Plan municipal		●		●
Percepción de seguridad	Delitos		●		●
Infraestructura	Servicios	●		●	
Equipamiento urbano	Distancia media	●		●	
Vista urbana	Percepción	●		●	
Movilidad	Tiempo de traslado	●		●	
Tranquilidad de la zona	Ruido ambiental		●		●

**Tabla 42. Selección de atributos para método hedónico.**

*Fuente: elaboración propia.*

La principal diferencia que tiene el Proyecto con los sitios comparados es que se ubica en una zona cuyo uso de suelo es el de un fraccionamiento industrial, lo cual repercute directamente en el ruido ambiental propio de la zona. Para evaluar la percepción de seguridad se consultó un estudio de La Violencia en los municipios de México publicado en 2018, donde se puede ver que la incidencia de robo con violencia la encabeza el municipio de Tlalnepantla de Baz en la posición número 1, ubicando a Toluca en el lugar 21 y a Texcoco en el lugar 50 de los 234 municipios evaluados.

Se hizo una comparativa entre los sitios de interés; el Parque de la Ciencia del Estado de México genera una plusvalía a los inmuebles del 0.073%, mientras que el PELT genera una plusvalía del 5.3% cuya magnitud se atribuye principalmente a la basta la extensión territorial que tiene y a la cantidad de

elementos recreativos incorpora, además de tener un área de influencia mucho mayor. Para la ecuación que rige el incremento del valor conforme a los atributos seleccionados se asignaron valores de ponderación.

Atributos de diferenciación	Ponderación		Variable	
	Parque Ciencia	PELT	Parque Ciencia	PELT
Uso de suelo municipal	0.8	0.8	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
Percepción de seguridad	0.2	0.5	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Tranquilidad de la zona	0.8	0.65	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>

Tabla 43. Ponderación de valores.

Fuente: elaboración propia.

$$P_{Acoatl} = (P_{PC} + P_{PELT}) + (A_1 + A_2 + B_1 + B_2 + C_1 + C_2)$$

Donde:

$P_{Acoatl}$  : Plusvalía del Parque Acoatl (%)

$P_{PC}$  : Plusvalía del Parque Ciencia (%)

$P_{PELT}$  : Plusvalía del Parque Ecológico Lago de Texcoco (%)

Con la ecuación se llegó a un incremento en la plusvalía del 3.02% para el Proyecto.

Valor Inmobiliario sin Proyecto	Valor Inmobiliario con Proyecto	Plusvalía total
\$ 65,702,297.76	\$ 67,686,507.15	\$ 1,984,209.39

Tabla 44. Plusvalía.

Fuente: elaboración propia. Repartida en 29 años del horizonte de evaluación.

- **Ahorro en Costos Generalizados de Viaje (CGV)** para visitas a recintos similares al Lago, Foro Abierto y ciclista. Con la construcción del Proyecto, los pobladores de la zona oriente de Tlalnepantla de Baz ya no tendrían que desplazarse hacia alguna de estas instalaciones que se encuentran a más de 15 km de distancia, por lo que el tiempo que se ahorrarán, junto con el menor costo de operación vehicular (por una menor distancia recorrida), tiene como efecto un ahorro en los CGV.

El análisis se realizó comparando la situación sin proyecto versus la situación con proyecto, en donde se calcularon las distancias, velocidades y tiempos promedio de cada una de las situaciones y se calcularon los CGV para así obtener la diferencia y establecer el ahorro.

Para la situación sin proyecto, se seleccionaron dos lugares considerados como los más cercanos a la zona oriente de Tlalnepantla y que actualmente prestan servicios especializados de la ciclopista, lago recreativo y foro abierto:

1. **Ciclopista:** en el Parque La Tapatía
2. **Foro abierto y Lago recreativo:** en el Parque Tezozómoc

Los puntos anteriores fueron seleccionados dado que actualmente Tlalnepantla de Baz no cuenta con los servicios que estos ofrecen, lo que genera que los usuarios tengan que desplazarse hacia otros puntos más alejados para gozar de estos beneficios.

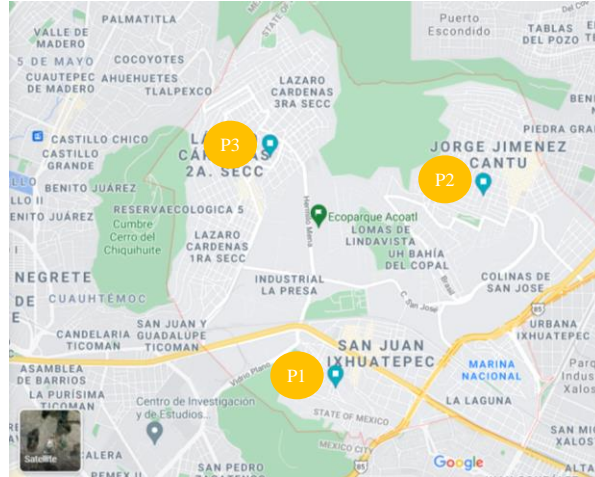
Como siguiente paso, se establecieron tres puntos que se tomaron como referencia para obtener tiempos, distancias y velocidades promedio de recorrido. Lo anterior, con el objetivo de evitar hacer una inadecuada estimación de estos datos, dado que los mismos se encuentran en los extremos de la zona de influencia del proyecto como se muestra en la ilustración 7.

**P1:** 10a. Calle Morelos 19, Lomas de San Juan Ixhuatepec, 54180 Tlalnepantla de Baz, Méx.

**P2:** Cerro de Las Palomas 82, Jorge Jimenez Cantu, 54190 Tlalnepantla de Baz, Méx.

**P3:** Calle Club Exploradores Tequiltepetl 520, Lazaro Cardenas 3A. Seccion, 54189 Tlalnepantla de Baz, Méx.

En la siguiente imagen, se puede apreciar los tres puntos localizados cerca del perímetro de la zona oriente del municipio:



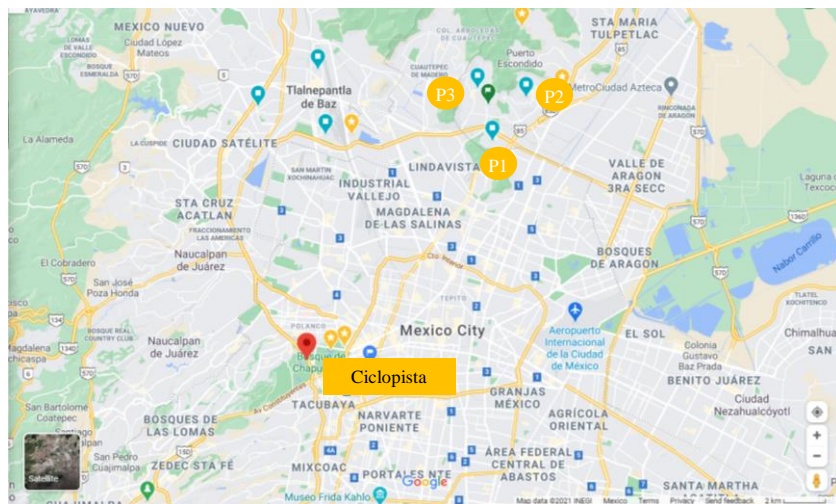
**Ilustración 12. Puntos seleccionados**

*Fuente: Google Maps*

En este sentido y como paso inicial, se obtuvieron tiempos, distancias y velocidades de la situación actual sin proyecto de los puntos mencionados anteriormente, así como de los lugares clave, ciclista, foro abierto y lago recreativo. Lo anterior, mediante la herramienta Google Maps.

### **Ciclista, Parque La Tapatía**

Esta Ciclista se encuentra localizada dentro del Parque La Tapatía ubicada en Cto. Bosques de Chapultepec, Bosque de Chapultepec II Secc, Miguel Hidalgo, 11100 Ciudad de México, CDMX. Se escogió esta ciclista pues reúne las características con las que contará la ciclista dentro del Parque Acoatl.



**Ilustración 13. Localización Puntos y Ciclista**

*Fuente: Google Maps*

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los tres puntos:

Hacia Ciclopista	Tiempo (min)	Tiempo (hr)	Long (km)	Velocidad (km/hr)
P1	43.00	0.72	19.00	26.51
P2	46.00	0.77	21.60	28.17
P3	45.00	0.75	21.30	28.40
<b>Promedio</b>	<b>44.67</b>	<b>0.74</b>	<b>20.63</b>	<b>27.72</b>

Tabla 45. Recorridos hacia la Ciclopista en Parque La Tapatía

Fuente: elaboración propia

### Lago recreativo y Foro abierto, Parque Tezozómoc

El Parque Tezozómoc se encuentra ubicado en Manuel Salazar S/N, Hacienda del Rosario, Prados del Rosario, Azcapotzalco, 02410 Ciudad de México, CDMX. Se decidió escoger este Parque dado que es el más cercano y cuenta con un lago y foro abierto, con condiciones similares a los que se construirán en el Parque Acoatl.

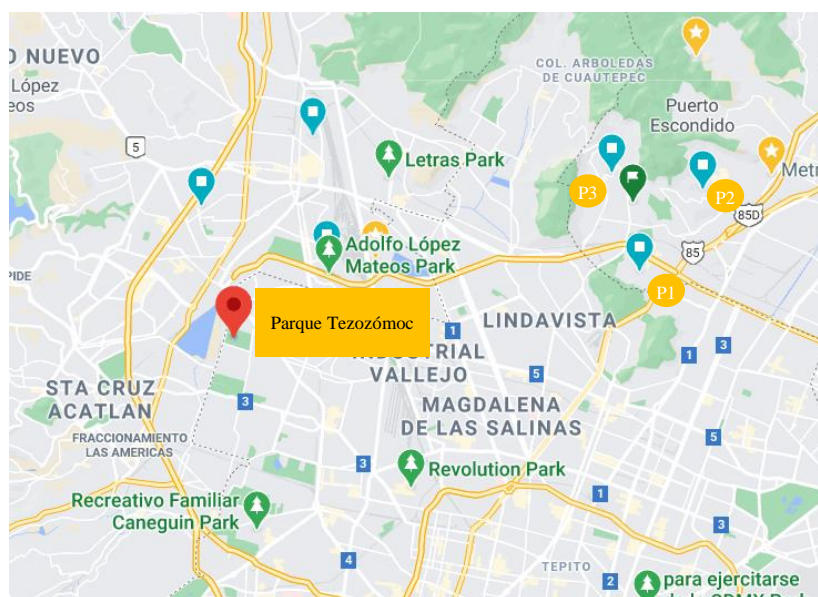


Ilustración 14. Localización Puntos y Parque Tezozómoc

Fuente: Google Maps

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos para el análisis:

Hacia Parque Tezozómoc	Tiempo (min)	Tiempo (hr)	Long (km)	Velocidad (km/hr)
P1	28.00	0.47	14.70	31.50
P2	33.00	0.55	19.50	35.45
P3	29.00	0.48	15.10	31.24
<b>Promedio</b>	<b>30.00</b>	<b>0.50</b>	<b>16.43</b>	<b>32.87</b>

Tabla 46. Recorridos hacia el Parque Tezozómoc Fuente: elaboración propia



## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

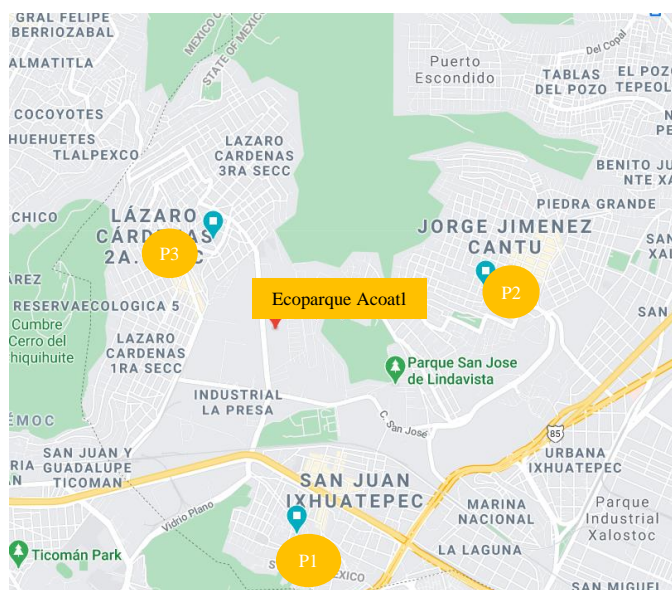
Del análisis anterior, se obtiene el siguiente resumen de tiempos, distancias y velocidades promedio.

Concepto hacia el planetario	Ciclopista		Lago recreativo y Foro abierto	
	Automóvil	Tr. Público	Automóvil	Tr. Público
Tiempo de Viaje (min)	44.67	47.64	30	31.95
Distancia de viaje Promedio (km)	20.63	20.63	16.43	16.43
Velocidad Promedio (km/hr)	27.72	25.98	32.87	30.86
IRI	3.0	3.0	3.0	3.0

**Tabla 47. Situación sin proyecto.**

*Fuente: elaboración propia.*

Se obtuvieron las distancias, tiempos y velocidades de la situación con proyecto desde los mismos tres puntos descritos en la situación sin proyecto, hacía el Parque Acoatl. Se considera un beneficio puesto que las personas ya no tendrían que desplazarse hacía la ciclopista en el Parque La Tapatía, el foro abierto y el lago recreativo en el Parque Tezozómoc.



**Ilustración 15. Localización Puntos y Parque Acoatl**

*Fuente: Google Maps*

En la siguiente tabla se presente un resumen de los lugares de interés y los puntos utilizados para el análisis:

Concepto hacia el planetario	Ciclopista		Lago y foto	
	Automóvil	Tr. Público	Automóvil	Tr. Público
Tiempo de Viaje (min)	9.33	9.99	9.33	9.99
Distancia de viaje Promedio (km)	3.2	3.2	3.2	3.2
Velocidad Promedio (km/hr)	20.57	19.22	20.57	19.22
IRI	3.0	3.0	3.0	3.0

**Tabla 48. Situación con proyecto.** *Fuente: elaboración propia*

A continuación, se presenta el análisis con mayor detalle:

## Situación sin Proyecto

Recorridos hacia el Parque Tezozómoc

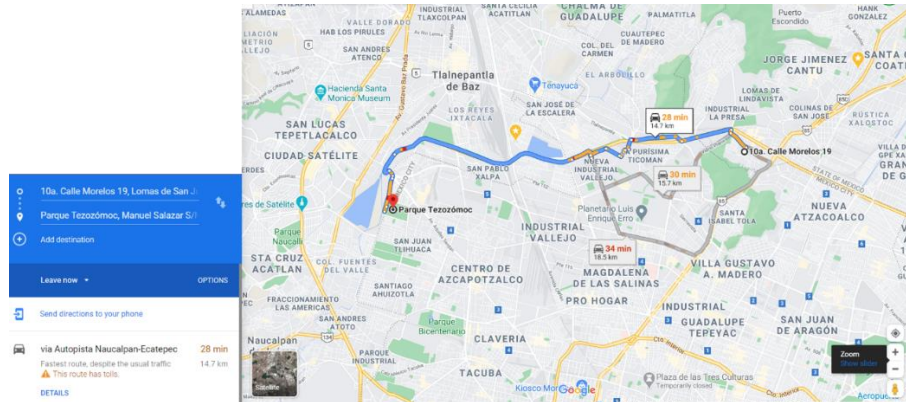


Ilustración 16. Punto 1

Fuente: Google Maps

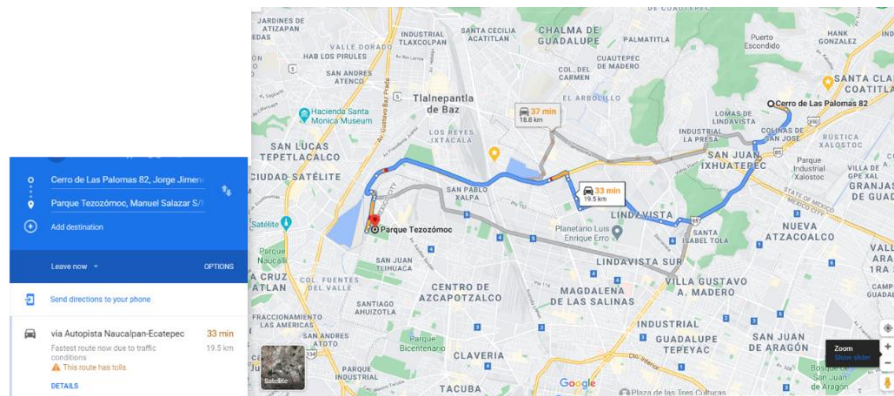


Ilustración 17. Punto 2

Fuente: Google Maps

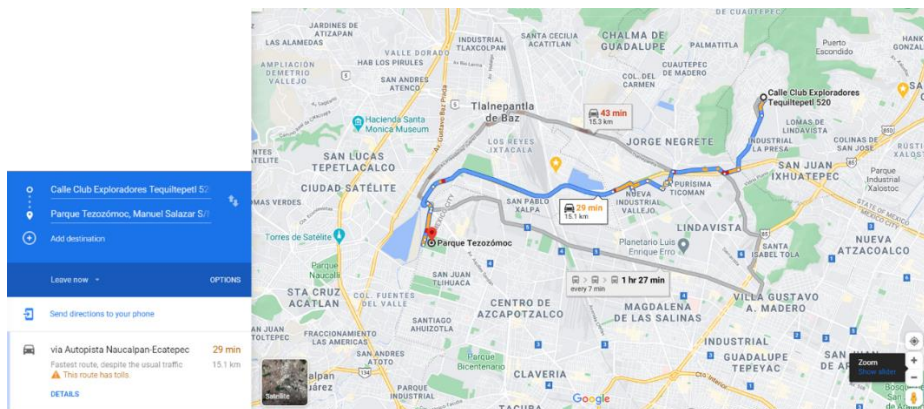


Ilustración 18. Punto 3

Fuente: Google Maps

## Recorridos hacia la Ciclopista en Parque La Tapatía

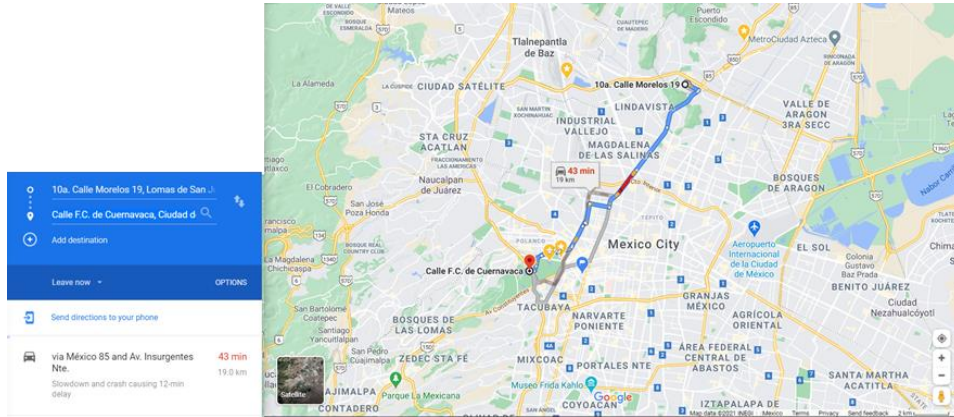


Ilustración 19. Punto 1  
Fuente: Google Maps

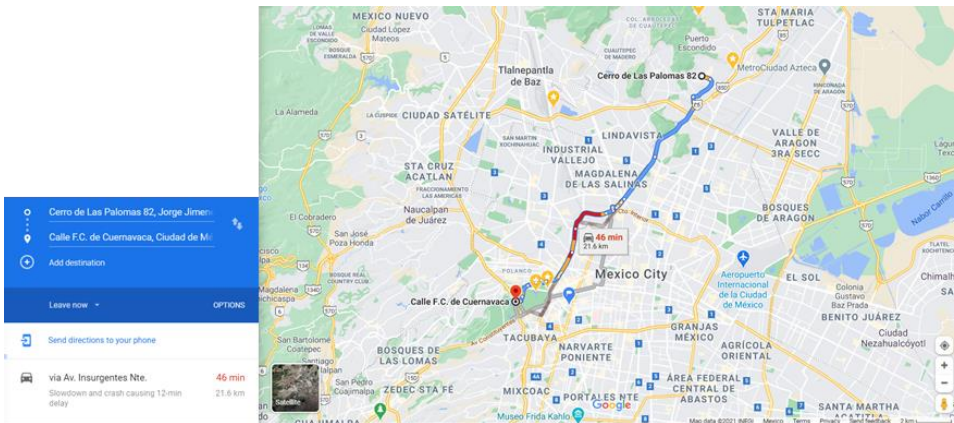


Ilustración 20. Punto 2  
Fuente: Google Maps

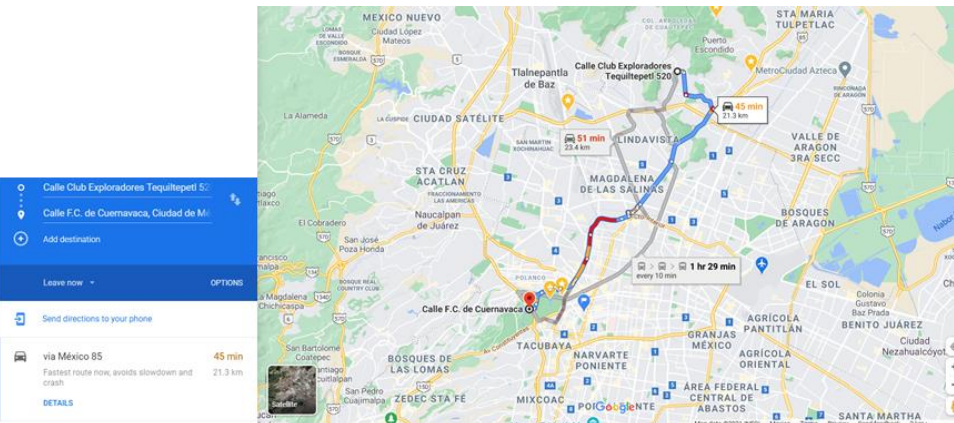


Ilustración 21. Punto 3  
Fuente: Google Maps

## Situación con Proyecto

Recorridos hacia el Parque Acoatl

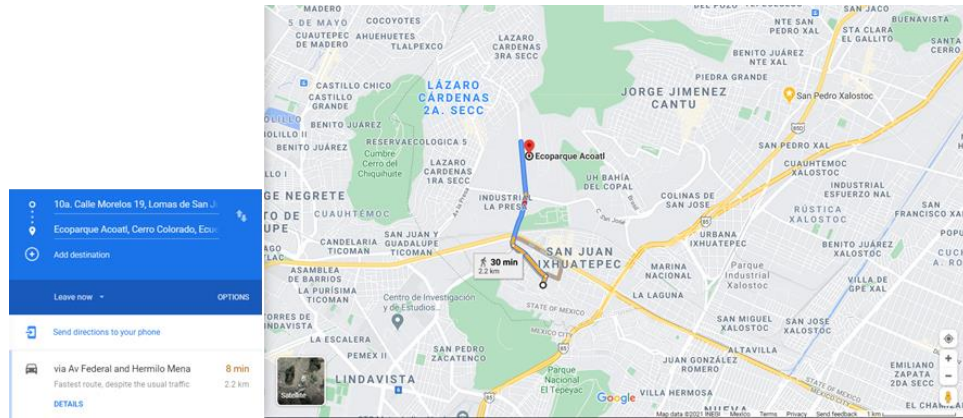


Ilustración 22. Punto 1  
Fuente: Google Maps

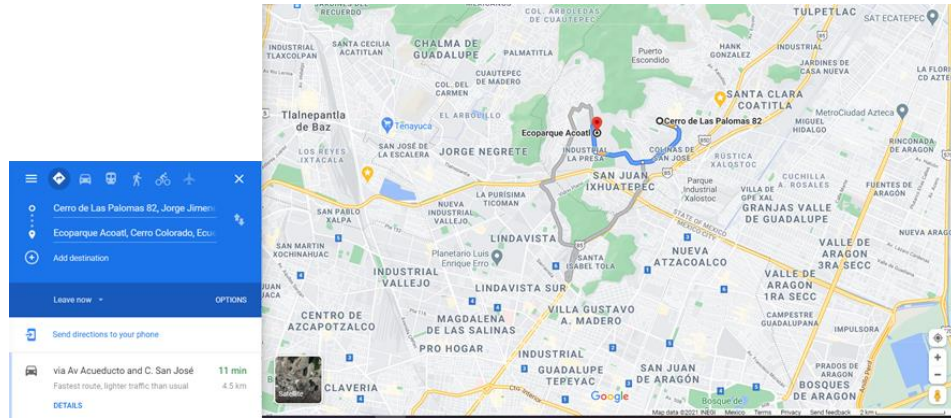


Ilustración 23. Punto 2  
Fuente: Google Maps

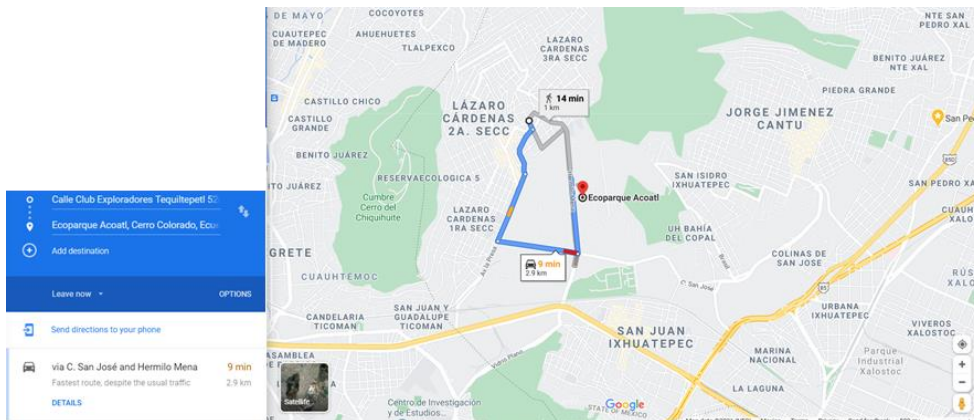


Ilustración 24. Punto 3  
Fuente: Google Maps

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Para el análisis de la demanda se utilizó la metodología ITE mencionada anteriormente, considerando la tasa de motorización y el reparto multimodal presentado anteriormente en la demanda actual, la cual se utilizó para la situación sin proyecto y con proyecto:

Automovil	Tr Público= Bus
<b>19.34%</b>	<b>80.66%</b>

**Tabla 49. Reparto multimodal.**

*Fuente: elaboración propia*

Adicionalmente, se utilizó el supuesto de 60% del total de las personas que acudirán al parque y se realizó una proyección de la demanda a 30 años con una tasa de crecimiento poblacional de Tlalnepantla de Baz de 1.4% (CONAPO, 2020). A continuación, se presenta la proyección de la demanda para la ciclopista en la situación sin proyecto:

<b>Ciclopista Sin Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	1,331	5,552	<b>6,883</b>
1	1,350	5,630	<b>6,980</b>
2	1,369	5,709	<b>7,077</b>
3	1,388	5,788	<b>7,176</b>
4	1,407	5,869	<b>7,277</b>
5	1,427	5,952	<b>7,379</b>
6	1,447	6,035	<b>7,482</b>
7	1,467	6,119	<b>7,587</b>
8	1,488	6,205	<b>7,693</b>
9	1,509	6,292	<b>7,801</b>
10	1,530	6,380	<b>7,910</b>
11	1,551	6,469	<b>8,021</b>
12	1,573	6,560	<b>8,133</b>
13	1,595	6,652	<b>8,247</b>
14	1,617	6,745	<b>8,362</b>
15	1,640	6,839	<b>8,479</b>
16	1,663	6,935	<b>8,598</b>
17	1,686	7,032	<b>8,718</b>
18	1,710	7,131	<b>8,840</b>
19	1,734	7,231	<b>8,964</b>
20	1,758	7,332	<b>9,090</b>
21	1,783	7,434	<b>9,217</b>
22	1,808	7,538	<b>9,346</b>
23	1,833	7,644	<b>9,477</b>
24	1,858	7,751	<b>9,610</b>
25	1,884	7,860	<b>9,744</b>
26	1,911	7,970	<b>9,880</b>
27	1,938	8,081	<b>10,019</b>

<b>Ciclopista Sin Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
28	1,965	8,194	<b>10,159</b>
29	1,992	8,309	<b>10,301</b>

Tabla 50. Situación sin proyecto. Proyección demanda Ciclopista.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra la proyección de la demanda del lago recreativo en la situación sin proyecto:

<b>Lago recreativo Sin Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	7,868	32,816	<b>40,685</b>
1	7,263	30,292	<b>37,555</b>
2	7,365	30,716	<b>38,081</b>
3	7,468	31,146	<b>38,614</b>
4	7,573	31,582	<b>39,155</b>
5	7,679	32,024	<b>39,703</b>
6	7,786	32,473	<b>40,259</b>
7	7,895	32,927	<b>40,822</b>
8	8,006	33,388	<b>41,394</b>
9	8,118	33,856	<b>41,973</b>
10	8,231	34,330	<b>42,561</b>
11	8,347	34,810	<b>43,157</b>
12	8,463	35,298	<b>43,761</b>
13	8,582	35,792	<b>44,374</b>
14	8,702	36,293	<b>44,995</b>
15	8,824	36,801	<b>45,625</b>
16	8,947	37,316	<b>46,264</b>
17	9,073	37,839	<b>46,911</b>
18	9,200	38,368	<b>47,568</b>
19	9,328	38,906	<b>48,234</b>
20	9,459	39,450	<b>48,909</b>
21	9,591	40,003	<b>49,594</b>
22	9,726	40,563	<b>50,288</b>
23	9,862	41,130	<b>50,992</b>
24	10,000	41,706	<b>51,706</b>
25	10,140	42,290	<b>52,430</b>
26	10,282	42,882	<b>53,164</b>
27	10,426	43,483	<b>53,908</b>
28	10,572	44,091	<b>54,663</b>
29	10,720	44,709	<b>55,428</b>

Tabla 51. Situación sin proyecto. Proyección demanda Lago recreativo.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, en la siguiente tabla se muestra la proyección de la demanda para el foro abierto:

<b>Foro Abierto Sin Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	3,693	15,402	<b>19,094</b>
1	3,745	15,617	<b>19,362</b>
2	3,797	15,836	<b>19,633</b>
3	3,850	16,058	<b>19,908</b>
4	3,904	16,282	<b>20,186</b>
5	3,959	16,510	<b>20,469</b>
6	4,014	16,741	<b>20,756</b>
7	4,070	16,976	<b>21,046</b>
8	4,127	17,213	<b>21,341</b>
9	4,185	17,454	<b>21,640</b>
10	4,244	17,699	<b>21,942</b>
11	4,303	17,947	<b>22,250</b>
12	4,363	18,198	<b>22,561</b>
13	4,424	18,453	<b>22,877</b>
14	4,486	18,711	<b>23,197</b>
15	4,549	18,973	<b>23,522</b>
16	4,613	19,239	<b>23,851</b>
17	4,677	19,508	<b>24,185</b>
18	4,743	19,781	<b>24,524</b>
19	4,809	20,058	<b>24,867</b>
20	4,877	20,339	<b>25,215</b>
21	4,945	20,623	<b>25,568</b>
22	5,014	20,912	<b>25,926</b>
23	5,084	21,205	<b>26,289</b>
24	5,156	21,502	<b>26,657</b>
25	5,228	21,803	<b>27,031</b>
26	5,301	22,108	<b>27,409</b>
27	5,375	22,418	<b>27,793</b>
28	5,450	22,731	<b>28,182</b>
29	5,527	23,050	<b>28,576</b>

Tabla 52. Situación sin proyecto. Proyección demanda Foro abierto.

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se estimó la demanda de la situación con proyecto con base en la metodología del ITE. La cual se presenta a continuación para el caso de la ciclopista:

<b>Ciclopista Con Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	2,219	9,253	<b>11,472</b>
1	2,250	9,383	<b>11,633</b>
2	2,281	9,514	<b>11,795</b>
3	2,313	9,647	<b>11,961</b>
4	2,346	9,782	<b>12,128</b>
5	2,378	9,919	<b>12,298</b>
6	2,412	10,058	<b>12,470</b>
7	2,445	10,199	<b>12,645</b>
8	2,480	10,342	<b>12,822</b>
9	2,514	10,487	<b>13,001</b>
10	2,550	10,634	<b>13,183</b>
11	2,585	10,782	<b>13,368</b>
12	2,622	10,933	<b>13,555</b>
13	2,658	11,086	<b>13,745</b>
14	2,695	11,242	<b>13,937</b>
15	2,733	11,399	<b>14,132</b>
16	2,771	11,559	<b>14,330</b>
17	2,810	11,720	<b>14,531</b>
18	2,850	11,884	<b>14,734</b>
19	2,889	12,051	<b>14,940</b>
20	2,930	12,220	<b>15,149</b>
21	2,971	12,391	<b>15,362</b>
22	3,013	12,564	<b>15,577</b>
23	3,055	12,740	<b>15,795</b>
24	3,097	12,918	<b>16,016</b>
25	3,141	13,099	<b>16,240</b>
26	3,185	13,283	<b>16,467</b>
27	3,229	13,469	<b>16,698</b>
28	3,275	13,657	<b>16,932</b>
29	3,320	13,848	<b>17,169</b>

**Tabla 53. Situación con proyecto. Proyección demanda Ciclopista.**

*Fuente: elaboración propia.*

A continuación, se presenta la tabla que muestra la proyección de la demanda para el lago recreativo para la situación con proyecto:



<b>Lago recreativo Con Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	12,105	50,487	<b>62,592</b>
1	12,275	51,194	<b>63,468</b>
2	12,447	51,910	<b>64,357</b>
3	12,621	52,637	<b>65,258</b>
4	12,798	53,374	<b>66,171</b>
5	12,977	54,121	<b>67,098</b>
6	13,158	54,879	<b>68,037</b>
7	13,343	55,647	<b>68,990</b>
8	13,529	56,426	<b>69,956</b>
9	13,719	57,216	<b>70,935</b>
10	13,911	58,017	<b>71,928</b>
11	14,106	58,829	<b>72,935</b>
12	14,303	59,653	<b>73,956</b>
13	14,503	60,488	<b>74,992</b>
14	14,706	61,335	<b>76,041</b>
15	14,912	62,194	<b>77,106</b>
16	15,121	63,064	<b>78,185</b>
17	15,333	63,947	<b>79,280</b>
18	15,547	64,843	<b>80,390</b>
19	15,765	65,750	<b>81,515</b>
20	15,986	66,671	<b>82,657</b>
21	16,210	67,604	<b>83,814</b>
22	16,437	68,551	<b>84,987</b>
23	16,667	69,510	<b>86,177</b>
24	16,900	70,484	<b>87,384</b>
25	17,137	71,470	<b>88,607</b>
26	17,376	72,471	<b>89,847</b>
27	17,620	73,486	<b>91,105</b>
28	17,866	74,514	<b>92,381</b>
29	18,117	75,558	<b>93,674</b>

**Tabla 54. Situación con proyecto. Proyección demanda Lago recreativo.**

*Fuente: elaboración propia.*

Por último, se presenta la proyección de la demanda para la situación con proyecto del foro abierto:

<b>Foro Abierto Con Proyecto</b>			
<b>Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Tr Público= Bus</b>	<b>TOTAL</b>
0	6,155	25,669	<b>31,824</b>
1	6,241	26,029	<b>32,270</b>
2	6,328	26,393	<b>32,721</b>
3	6,417	26,763	<b>33,179</b>
4	6,507	27,137	<b>33,644</b>
5	6,598	27,517	<b>34,115</b>
6	6,690	27,902	<b>34,593</b>
7	6,784	28,293	<b>35,077</b>
8	6,879	28,689	<b>35,568</b>
9	6,975	29,091	<b>36,066</b>
10	7,073	29,498	<b>36,571</b>
11	7,172	29,911	<b>37,083</b>
12	7,272	30,330	<b>37,602</b>
13	7,374	30,754	<b>38,128</b>
14	7,477	31,185	<b>38,662</b>
15	7,582	31,621	<b>39,203</b>
16	7,688	32,064	<b>39,752</b>
17	7,796	32,513	<b>40,309</b>
18	7,905	32,968	<b>40,873</b>
19	8,016	33,430	<b>41,445</b>
20	8,128	33,898	<b>42,026</b>
21	8,242	34,372	<b>42,614</b>
22	8,357	34,854	<b>43,211</b>
23	8,474	35,342	<b>43,815</b>
24	8,593	35,836	<b>44,429</b>
25	8,713	36,338	<b>45,051</b>
26	8,835	36,847	<b>45,682</b>
27	8,959	37,363	<b>46,321</b>
28	9,084	37,886	<b>46,970</b>
29	9,211	38,416	<b>47,627</b>

**Tabla 55. Situación con proyecto. Proyección demanda Foro abierto.**

*Fuente: elaboración propia.*

Para la estimación del Ahorro en tiempos de viaje como beneficios por este concepto se requiere como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido en las situaciones con y sin proyecto. En ambos casos, sin y con proyecto, las velocidades para años futuros se van

reduciendo a partir de su valor inicial, de acuerdo con el ritmo de crecimiento del tránsito. Las velocidades con y sin proyecto se muestran en las tablas anteriores.

El segundo insumo importante es el valor económico del tiempo de los usuarios. Estos valores se tomaron de la información proporcionada Dirección General de Carreteras, de la SCT. De acuerdo con la “Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2020” del IMT, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$70.07 y por motivo de placer de \$42.04 pesos por hora. Se considera que el porcentaje de viajeros por motivo de trabajo es de 65.5%. Sin embargo, cabe mencionar que no se usaron los datos por trabajo, dado que los viajes al planetario se consideran por recreación y placer.

CONFIGURACION VALOR DEL TIEMPO	
Valor del tiempo viaje de trabajo (\$/hr)	70.07
Valor del tiempo viaje de placer (\$/hr)	42.04
% de viajeros por motivo de trabajo (%)	65.5%
Número de pasajeros auto (Pas/veh)	2.41
Número de pasajeros autobús (pas/veh)	23.40

**Tabla 56. Configuración del valor del tiempo.**

*Fuente: elaboración propia.*

*\*El valor del tiempo de la carga y las Toneladas promedio se tomaron del IMT.*

Los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje se obtienen con la diferencia de los costos por tiempo de viaje para cada situación, sin y con proyecto. El costo por tiempo de viaje toma en cuenta el volumen de vehículos diario (TDPA) para autos, autobuses y camiones, el número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el valor del tiempo de los usuarios, elevado al año (365 días) para cada situación (con y sin proyecto). Se calculan los beneficios por ahorro en tiempo de viaje año por año para los 30 años del horizonte del proyecto.

Para el Ahorro en Costos de Operación Vehicular se consideraron, los costos de operación vehicular unitarios que se obtuvieron utilizando el submodelo Vehicle Operating Cost (VOC) el cual es un desglose del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado

por el Banco Mundial. Los insumos para correr el modelo se extrajeron del documento “COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2019”, emitido en 2020 por el IMT, sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. Los parámetros con los que se alimentó el cálculo son el IRI y el tipo de terreno.

PARÁMETRO	UNIDAD	Automóvil	Autobús
<b>Utilización del vehículo</b>			
1 No. kilómetros conducidos por año	Km	25 000.00	240 000.00
2 No. horas conducidas por año	Horas	2 808.00	2 860.00
3 Índice de utilización horaria	Fracción	0.60	0.80
4 Vida útil promedio de servicio	Años	6.00	8.00
5 ¿Usar vida útil constante?	1=Si 0=No	1.00	1.00
6 Edad del vehículo en kilómetros	Km	75 000.00	750 000.00
<b>Costos unitarios</b>			
1 Precio del vehículo nuevo	\$	316,408.91	2'234,082.00
2 Costo del combustible	\$/litro	16.86	18.41
3 Costo de los lubricantes	\$/litro	36.40	35.33
4 Costo por llanta nueva	\$/llanta	1,030.20	2,859.00
5 Tiempo de los operarios	\$/hora	28.81	74.46
6 Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00	0.00
7 Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	27.76	64.64
8 Retención de la carga	\$/hora	0.00	0.00
9 Tasa de interés anual real	%	4.09	4.09
10 Costos indirectos por vehículo-km	\$	0.49	1.41

**Tabla 57. Parámetros para obtener los costos de operación vehicular VOCMEX.**

*\*Elaboración propia basado en el documento COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2019.*

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para los 30 años del horizonte del proyecto. Los costos de operación vehicular anuales se obtienen por tipo de vehículo y se encuentran en las hojas de cálculo anexas.

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Finalmente, se calcularon los costos generalizados de viaje tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto:

Sin Proyecto		CON Proyecto		AHORROS	
Costos Totales Operación	Costos Totales tiempo	Costos Totales Operación	Costos Totales tiempo	Costos Totales Operación	Costos Totales tiempo
20,487,904	41,561,882	6,585,231	20,565,506	13,902,674	20,996,376
20,788,544	42,211,982	6,686,264	20,916,053	14,102,280	21,295,929
21,093,913	42,873,707	6,789,052	21,274,119	14,304,861	21,599,588
21,404,098	43,547,323	6,893,632	21,639,937	14,510,466	21,907,386
21,719,190	44,233,104	7,000,045	22,013,749	14,719,145	22,219,355
22,039,282	44,931,335	7,108,334	22,395,809	14,930,948	22,535,525
22,364,467	45,642,307	7,218,541	22,786,385	15,145,926	22,855,922
22,694,843	46,366,325	7,330,710	23,185,755	15,364,133	23,180,570
23,030,510	47,103,701	7,444,888	23,594,213	15,585,622	23,509,488
23,371,571	48,314,584	7,561,123	24,012,066	15,810,448	24,302,518
23,718,131	49,087,392	7,679,464	24,439,636	16,038,667	24,647,756
24,070,297	49,874,720	7,799,961	24,877,264	16,270,336	24,997,456
24,428,182	50,676,931	7,922,669	25,325,307	16,505,513	25,351,624
24,791,900	51,494,400	8,047,641	25,784,141	16,744,259	25,710,259
25,161,569	52,327,518	8,174,936	26,254,164	16,986,633	26,073,353
25,537,310	54,213,463	8,304,611	26,735,795	17,232,699	27,477,668
25,919,247	55,099,955	8,436,729	27,229,475	17,482,518	27,870,480
26,307,510	56,003,922	8,571,353	27,735,673	17,736,157	28,268,249
26,702,231	56,925,839	8,708,549	28,254,883	17,993,682	28,670,956
27,103,546	57,866,198	8,848,386	28,787,630	18,255,160	29,078,567
27,511,596	58,825,511	8,990,937	29,334,472	18,520,660	29,491,039
27,926,528	59,804,311	9,136,274	29,895,997	18,790,253	29,908,314
28,348,490	60,803,155	9,284,478	30,472,835	19,064,012	30,330,320
28,777,638	61,822,619	9,435,627	31,065,654	19,342,010	30,756,965
29,214,131	62,863,307	9,589,808	31,675,166	19,624,324	31,188,141
29,658,137	63,925,848	9,747,108	32,302,132	19,911,029	31,623,717
30,109,825	65,010,899	9,907,620	32,947,364	20,202,205	32,063,535
30,569,373	66,119,145	10,071,439	33,611,731	20,497,934	32,507,414
31,036,965	67,251,303	10,238,668	34,296,166	20,798,297	32,955,138
31,512,790	68,408,123	10,409,411	35,001,667	21,103,379	33,406,456

**Tabla 58. Ahorros Costos generalizados de viaje.**

*Fuente: elaboración propia*

### **Beneficios intangibles e indirectos**

Además de los beneficios listados anteriormente, existen beneficios intangibles e indirectos que están asociados al Proyecto. Entre dichos beneficios se han identificado los siguientes:

Beneficio	Descripción	Valoración
Incremento y mejoramiento de áreas verdes en la zona de influencia.	Mayor espacio destinado al cuidado del medio ambiente y al desarrollo de los niños y jóvenes de la zona.	Las áreas verdes per cápita mejoradas y equipadas de la zona se incrementarán en 8.5 Ha.
Incremento en la cohesión social de los habitantes.	Integración de las comunidades aledañas e inclusión de grupos marginados.	Incremento en la convivencia urbana de todos los sectores de la población del municipio.
Disminución de las tasas de inseguridad en la zona de influencia.	Las actividades recreativas y deportivas modulan el comportamiento humano de manera positiva, con lo que se disminuye la incidencia delictiva.	La satisfacción de necesidades de recreación y el buen uso del tiempo libre derivan en el buen comportamiento de los ciudadanos.
Recuperación de espacios públicos.	Uso responsable de predios que se han mantenido ociosos y en mal estado.	Apropiación por parte de la ciudadanía, de espacios públicos, para un uso benéfico.

### **a) Cálculo de los indicadores de rentabilidad**

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	<b>\$127,166,451</b>
Tasa interna de retorno (TIR)	<b>18.93%</b>
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	<b>23.14%</b>

**Tabla 59. Indicadores.**  
Fuente: elaboración propia.

## b) Análisis de sensibilidad

Con el propósito de identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto, para la TIR, TRI y el VPN, se efectuó un análisis de sensibilidad. Para ello se consideraron 2 variables que se determinan como las más relevantes para este tipo de proyectos, que son:

**Monto de Inversión.** - Se refiere al costo de construcción del proyecto, es indudable la importancia de esta variable en un análisis costo beneficio, dado que con un incremento en ella podría dejar de ser rentable el proyecto, por lo que el análisis de sensibilidad a la inversión nos permitirá identificar hasta que costo de inversión seguiría siendo rentable.

**Costos de mantenimiento.** - Los costos de mantenimiento conforman el segundo grupo de costos para el análisis costo-beneficio, considerando este grupo se tendría entonces analizada la sensibilidad del proyecto a los costos que incurriría el proyecto durante el horizonte de análisis, de ahí la importancia de considerarlo.

Análisis de sensibilidad a la inversión y al mantenimiento de la TIR:

		Inversión								
		-40%	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	40%
Mantenimiento	-5%	30.83%	26.76%	23.67%	21.24%	19.26%	17.62%	16.22%	15.03%	13.98%
	-10%	31.37%	27.23%	24.08%	21.60%	19.59%	17.92%	16.51%	15.29%	14.23%
	-15%	31.91%	27.69%	24.49%	21.97%	19.93%	18.23%	16.79%	15.55%	14.48%
	-20%	32.46%	28.16%	24.90%	22.34%	20.26%	18.53%	17.07%	15.82%	14.72%
	0%	30.29%	26.29%	23.26%	20.87%	18.93%	17.31%	15.94%	14.76%	13.73%
	5%	29.75%	25.83%	22.85%	20.50%	18.59%	17.01%	15.66%	14.50%	13.48%
	10%	29.21%	25.36%	22.44%	20.14%	18.26%	16.70%	15.37%	14.23%	13.23%
	15%	28.67%	24.90%	22.03%	19.77%	17.93%	16.39%	15.09%	13.96%	12.98%
	20%	28.13%	24.43%	21.62%	19.40%	17.59%	16.09%	14.80%	13.70%	12.73%
TIR (%)										

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Análisis de sensibilidad a la inversión y al mantenimiento del VPN:

		Inversión								
		-40%	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	40%
Mantenimiento	-5%	\$188,406,082	\$174,299,499	\$160,192,915	\$146,086,332	\$131,979,749	\$117,873,166	\$103,766,583	\$89,660,000	\$75,553,417
	-10%	\$193,219,379	\$179,112,796	\$165,006,213	\$150,899,630	\$136,793,047	\$122,686,464	\$108,579,881	\$94,473,298	\$80,366,715
	-15%	\$198,032,677	\$183,926,094	\$169,819,511	\$155,712,928	\$141,606,345	\$127,499,762	\$113,393,179	\$99,286,596	\$85,180,013
	-20%	\$202,845,975	\$188,739,392	\$174,632,809	\$160,526,226	\$146,419,643	\$132,313,060	\$118,206,477	\$104,099,894	\$89,993,311
	0%	\$183,592,784	\$169,486,201	\$155,379,618	\$141,273,035	\$127,166,451	\$113,059,868	\$98,953,285	\$84,846,702	\$70,740,119
	5%	\$178,779,486	\$164,672,903	\$150,566,320	\$136,459,737	\$122,353,154	\$108,246,570	\$94,139,987	\$80,033,404	\$65,926,821
	10%	\$173,966,188	\$159,859,605	\$145,753,022	\$131,646,439	\$117,539,856	\$103,433,273	\$89,326,690	\$75,220,106	\$61,113,523
	15%	\$169,152,890	\$155,046,307	\$140,939,724	\$126,833,141	\$112,726,558	\$98,619,975	\$84,513,392	\$70,406,809	\$56,300,226
	20%	\$164,339,592	\$150,233,009	\$136,126,426	\$122,019,843	\$107,913,260	\$93,806,677	\$79,700,094	\$65,593,511	\$51,486,928
<b>VPN (mdp)</b>										

Análisis de sensibilidad a la inversión y al mantenimiento de la TRI:

		Inversión								
		-40%	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	40%
Mantenimiento	-5%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	-10%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	-15%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	-20%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	0%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	5%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	10%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	15%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
	20%	38.56%	33.05%	28.92%	25.71%	23.14%	21.03%	19.28%	17.80%	16.53%
<b>TRI (%)</b>										



### c) Análisis de riesgos

A continuación, se puntualizan los principales riesgos asociados al proyecto, se indica su factor de impacto y ocurrencia, y se describen las acciones necesarias para su mitigación:

Categoría Riesgo	Descripción	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Mitigación
<b>I. Licitación</b>	Riesgo de declaración desierta	Alto	Bajo	Realizar un estudio de mercado previo que demuestre la capacidad de respuesta de las empresas para el desarrollo de los procesos, así como de la existencia del servicio, procesos o tecnologías a contratar.
<b>I. Licitación</b>	Riesgo en la demora de adjudicación de contrato	Medio	Bajo	Coordinación estrecha con el área responsable de realizar los contratos, así como con la empresa adjudicada con la finalidad de realizar la contratación en el tiempo establecido. Preparar las bases de concurso a manera de que se especifiquen los documentos necesarios para la contratación, con el fin de tenerlos completos en el momento requerido.
<b>II. Construcción / Ejecución</b>	Riesgo de diseño	Medio	Bajo	Soporte técnico respecto a diseños de terracerías, estructuras, drenajes, instalaciones eléctricas y obras adicionales.
<b>II. Construcción / Ejecución</b>	Riesgos de atrasos en el desarrollo de la obra	Medio	Medio	Desarrollar programas de obra realizables con frentes y partidas alternas.
<b>II. Construcción / Ejecución</b>	Riesgo por cortes en el abasto de servicios de agua y energía eléctrica	Medio	Medio	Instalar equipos de infraestructura que permita cubrir el suministro de agua y luz durante lapsos donde no exista abasto, tales como tanques de almacenaje y plantas eléctricas de emergencia
<b>II. Construcción / Ejecución</b>	Riesgo de falta de recursos presupuestales durante la construcción	Alto	Medio	Programación y aprobación adecuada del Presupuesto
<b>III. Ambientales</b>	Riesgo de infracción a las normas establecidas	Alto	Bajo	El Contratante deberá verificar que los planes ambientales cumplan y sean adecuados para administrar los riesgos del proyecto, y se cumpla con la normativa aplicable.
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgos de catástrofes naturales	Alto	Bajo	Investigación y análisis de datos de eventos naturales; preparación y capacitación para emergencias. Contemplar la posibilidad de establecer una suspensión de cumplimiento de obligaciones, para no generar un incumplimiento.

## Análisis Costo-Beneficio Parque Ciencia - Energía.

Categoría Riesgo	Descripción	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Mitigación
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgos macroeconómicos	Medio	Medio	Coberturas y/o garantías que protejan los precios.
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgo por condiciones de lluvia	Alto	Medio	Desarrollar programas de obra previendo rendimientos de actividades bajo condiciones desfavorables ocasionadas por lluvias intensas.
<b>IV. Fuerza Mayor</b>	Riesgo de explosión Gasoductos de PEMEX	Alto	Medio	Diseñar amortiguadores y crear espacios seguros para los usuarios del parque.
<b>V. Legales y Regulatorios</b>	Riesgos contractuales	Bajo	Bajo	Establecer en el mismo contrato el mecanismo de resolución de controversias o divergencias entre las partes respecto a la interpretación del mismo.
<b>VI. Políticos y Sociales</b>	Riesgos de cambios en la legislación pertinente	Medio	Bajo	Justificar la no retroactividad de los cambios. Incorporar compensaciones en caso de cambios que afecten al proyecto.
<b>VI. Políticos y Sociales</b>	Riesgo de terminación del proceso de contratación	Alto	Bajo	Asegurar que los criterios para la terminación anticipada sean sólidos y existan mecanismos para que las partes puedan enmendar violaciones contractuales.
<b>VI. Políticos y Sociales</b>	Riesgo de conflicto social al proyecto	Alto	Medio	Promoción social Gestión de riesgos con interacción directa con actores sociales (amenazas y oportunidades para el proyecto)
<b>VI. Políticos y Sociales</b>	Riesgo de interferencia de terceros	Alto	Medio	Asegurar que los interesados en el proyecto, ya sean departamentos o dependencias, estén alineados a los objetivos del proyecto.
<b>VII. De Mercado</b>	Riesgo por falta de disponibilidad de insumos en la construcción	Alto	Bajo	Desarrollar programación de adquisición, fabricación y suministro de insumos, para cubrir con los volúmenes necesarios derivado de la magnitud de la obra.
<b>VII. De Mercado</b>	Riesgo de demanda	Bajo	Bajo	Realizar el estudio necesario que estime la demanda del proyecto a manera de que no se desarrolle infraestructura que pueda ser subutilizada. Asegurar la calidad del servicio ofertado.
<b>VII. De Mercado</b>	Riesgo de incremento en los insumos	Medio	Medio	Evaluar e integrar los costos por obra adicional (reservas, cambio de uso de suelo, bancos de materiales, programas de protección de flora y fauna).
<b>VIII. Operación</b>	Riesgo de aumento de costos de operación y/o mantenimiento	Medio	Medio	Diseñar esquemas para obtención de fondos adicionales, en caso de ser necesario fideicomisos.

**Tabla 60. Análisis de riesgos del proyecto.**

*Fuente: Elaboración Propia.*

## VI. Conclusiones y Recomendaciones

El Proyecto del Parque Ciencia – Energía (actualmente Ecoparque Acoatl), cuya localización se plantea en la zona oriente de Tlalnepantla de Baz, en el Estado de México, es un proyecto orientado a la mejora de las condiciones de esparcimiento y de las oportunidades de hacer deporte, de participación en actividades de recreación y educación cultural, para que esto, a su vez, resulte en una mejora de la cohesión social entre los habitantes de la zona de influencia. El resultado de lo anterior, como se explicó en las secciones de Antecedentes y Problemática, será la disminución de los costos generalizados de viaje, el incremento en el valor comercial de la zona habitacional aledaña, la disminución de actos delictivos y la consecuente mejora en la percepción de seguridad. Además, los habitantes de la zona de influencia tendrán los beneficios de que los terrenos empleados para el proyecto ya no sean mal utilizados.

Además, se consideran los siguientes aspectos relevantes de la evaluación:

- Respecto a la evaluación socioeconómica realizada, la rehabilitación, modernización, construcción y equipamiento de un Parque Deportivo y Recreativo se tienen los siguientes indicadores de rentabilidad **\$127,166,451 para el VPN, 18.93% para la TIR y 23.14% para la TRI.**

## VII. Bibliografía

CEPAL. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. ISSN 1680-886X.

Cranz, G., Boland, M., (2004). *Defining the Sustainable Park: A Fifth Model for Urban Parks*. *Landscape Journal*, 23:2-04. ISSN 0277-2426.

De la Torre, M., (2017). *Criminalización del centro histórico: percepciones y realidades*. Capítulo en *Ciudades y Centros Históricos. Los retos de la vivienda y la habitabilidad: Volumen I*. Conacyt. ISBN 978-607-02-9750-2

Flores-Xolocotzi, R., González-Guillén, M., (2010). *Planificación de sistemas de áreas verdes y parques públicos*. *Revista mexicana de ciencias forestales*, vol.1, n.1, pp.17-24. ISSN 2007-1132.

García-Lorca, M., (1989). *El parque urbano como espacio multifuncional: origen, evolución y principales funciones*. *Paralelo 37°*, no 13, pp. 105-111.

Gobierno del Estado de México, (2018). *Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023*. Recuperado el 16 de agosto de 2020 de:

<https://edomex.gob.mx/sites/edomex.gob.mx/files/files/PDEM%202017-2023%20PE.pdf>

Gobierno del Estado de México, (2019). *Semáforo Delictivo* [base de datos]. Recuperado de:

<http://edomex.semaforo.com.mx/>

Indicadores de Rezago Social y de Marginación. Recuperado el 15 de agosto de 2020 de Catálogo de Microrregiones, sitio web:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indRezSocial.aspx?ent=15&mun=031>

INEGI. (2015). *Cuéntame INEGI*. Recuperado del sitio web el 12 de agosto de 2020:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>

López-Santiago, M., Hernández-Juárez, M., y León-Marino, A., (2017). *La marginación y exclusión como posibles factores socioeconómicos de la violencia urbana: el caso de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*. Universidad Autónoma de Chapingo-Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, México. DOI: <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2017.91.008>

ONU-Habitat. (2018). Índice básico de las ciudades prósperas. Tlalnepantla de Baz. Estado de México, México.

Presidencia de la República, (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Recuperado el 16 de agosto de 2020 de:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)

Sérgio. R., Godinho, L., De Paula, L., (2014). *Los gobiernos subnacionales en la gestión de la seguridad ciudadana. La experiencia brasilera*. Banco Interamericano de Desarrollo.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322010000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322010000100003)

Valls, R., (24 de abril de 2014). Los parques en Latinoamérica son aliados contra el crimen. *El país*. Recuperado el 30 de agosto de 2020 del sitio web:

[https://elpais.com/internacional/2014/04/24/actualidad/1398362767\\_834117.html](https://elpais.com/internacional/2014/04/24/actualidad/1398362767_834117.html)

Williams, L. (2011). *The Spectacle Park: Emergence of a Sixth Urban Park Typology*. *Agora Journal of Urban Planning and Design*, 49-53. <http://hdl.handle.net/2027.42/120376>

(2018). *La violencia en los municipios de México*. Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y la Justicia Penal. Recuperado el 10 de septiembre de 2020 de:

<http://seguridadjusticiaypaz.org.mx/files/La-violencia-en-los-municipios-de-Me%CC%81xico-2018.pdf>.

**Responsables de la Información**

**Ramo:**

**Entidad:**

**Área Responsable:**

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo*</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.