

ESTATUS

- R: Residente
- M: Migratoria
- Ma: Migratorio altitudinal

2.2 Medio Socioeconómico

Este capítulo se desarrolló bajo dos puntos de vista; por un lado se debe considerar que el relleno sanitario Bordo Poniente Etapa V, recibirá los residuos que se generan en el Distrito Federal y de algunos Municipios del Estado de México, por lo que la operación de este relleno beneficiará a la población que habita en esta zona, por lo tanto en la primera parte se establecen aspectos socioeconómicos del DF y Municipios involucrados.

También se realizará una caracterización del entorno social y económico previo al desarrollo del proyecto de su área de influencia, por lo que se presentará la información de los Municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec para lograr una correcta evaluación de la obra que se pretende realizar.

La metodología que se siguió fue la siguiente:

Investigación documental

- Recolección y revisión de la información de los aspectos socioeconómicos del Distrito Federal y de los Municipios colindantes a la zona donde se efectuará el proyecto.
- Análisis del material y sistematización.

Investigación de campo

- Recorrido de las colonias cercanas al proyecto para delimitar el universo de trabajo y para definir cuántos y cuáles asentamientos humanos serán sujetos a la investigación. Esta actividad se desarrolló en el Municipio de Ecatepec
- Recorrido por la Colonia Ampliación del Lago, Municipio de Nezahualcóyotl para verificar aspectos socioeconómicos, y detectar posibles impactos sobre la población por vivir cerca del proyecto.
- Utilización de la teoría del muestreo, ésta se puede definir como una parte de la población que contiene teóricamente las mismas características físicas y sociales, se decidió realizar un muestreo por racimos o multietápicas.
- La encuesta es una técnica que se utilizó para recopilar información sobre una parte de la población, la herramienta fue la aplicación de un cuestionario donde cada pregunta esta dirigida a conocer los aspectos socioeconómicos y la problemática social; el tipo de preguntas se clasificaron en cerradas y sólo una abierta.

Trabajo de gabinete y estadístico

El análisis del trabajo se realizó con la información obtenida, documental y de campo, la metodología que se siguió es la siguiente:

- Técnica estadística.
- Análisis e interpretación de datos.

La organización sistemática de los indicadores se estructuraron y dieron coherencia a los planteamientos de las entrevistas, permitiendo llevar el control y el seguimiento de la investigación, tomando en cuenta las siguientes variables: Población, educación, salud, características económicas, vivienda, tipo de desarrollo de los alrededores.

2.2.1 Medio Socioeconómico en el Área de Beneficiarios

2.2.1.1 Población

Retrospectiva de la población

Durante las tres primeras décadas de este siglo, el desarrollo de la capital se mantuvo dentro de los límites de la Ciudad central, constituida entonces por cuarteles. Sin embargo, a partir de los cuarenta se inicia el fenómeno de metropolización, que consiste en la integración de unidades político - administrativas vecinas con las cuales se forma la zona metropolitana más importante del País.

En 1940, con el empuje de la urbanización se incorporaron a la Ciudad Central, las Delegaciones Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Alvaro Obregón, Magdalena Contreras, Coyoacán e Iztacalco. Posteriormente se añadió la Delegación Iztapalapa y hacia 1950 el desarrollo metropolitano cruzó el límite Norte del Distrito Federal al crecer la mancha urbana sobre el Municipio de Tlalneantla en el Estado de México. Poco a poco, en su expansión física, la Ciudad ha ido absorbiendo la totalidad de la superficie del Distrito Federal y 21 municipios del Estado de México.

El área urbana de la Ciudad de México, ocupaba en 1970 una superficie aproximada de 650 Km², y ya englobaba a los Municipios del Estado de México: Naucalpan, Tlalneantla, Atizapán de Zaragoza, Ecatepec, Netzahualcóyotl, Chimalhuacán, Huixquilucan y La Paz.

Para 1980, la superficie total del área metropolitana, llegó a ser de 1'114.96 Km², es decir 71.5% más que la de 1970, implicando ésta expansión la incorporación de ocho municipios del estado de México. Durante 1990 la expansión de la mancha urbana incluye ya a 21 municipios del Estado de México.

Población total.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, constituye hoy día una de las ciudades más pobladas a nivel mundial. Desde los años sesentas, se ha ido extendiendo hasta rebasar los límites del Distrito Federal e integrar a su territorio a Municipios del Estado de México.

De acuerdo al último Censo de Población (1990) y considerando la tasa de crecimiento poblacional definido por la Dirección General de Servicios Urbanos, del Gobierno del Distrito Federal para cada Delegación, se presenta en el siguiente cuadro la población estimada en el DF.

Cuadro 2-34: Población Estimada en el DF

DELEGACION	1995 *	1999 (Estimación)	2010 (Estimación)
Alvaro Obregón	676,930	694,999	731,600
Azcapotzalco	455,131	441,387	455,100
Benito Juárez	369,956	378,461	390,200
Coyoacán	653,489	709,428	755,100
Cuajimalpa	136,873	152,452	184,500
Cuauhtémoc	540,382	541,550	561,400
Gustavo A. Madero	1'256,913	1'217,056	1'234,300
Iztacalco	418,982	414,296	431,800
Iztapalapa	1'696,609	1'735,510	1'867,100
M. Contreras	211,898	227,169	244,600
Miguel Hidalgo	364,398	369,703	383,300
Milpa Alta	81,102	77,990	91,200
Tláhuac	255,891	271,803	326,600
Tlalpan	552,516	612,535	684,000
V. Carranza	485,623	473,694	488,900
Xochimilco	332,314	335,868	375,900
Total GDF	8'489,007	8'653,901	9'205,600

* Anuario estadístico del Distrito Federal

Crecimiento

El crecimiento total de la población de la Ciudad de México se compone de dos factores: el crecimiento natural y el crecimiento por migración o crecimiento social.

El primer factor tuvo en la Ciudad de México un comportamiento similar al observado en todo el país, ya que se mantuvo en niveles muy elevados cercanos a 3% anual. No fue hasta la segunda mitad de los setenta cuando, con el apoyo de políticas de planeación familiar, se inició un descenso brusco de la natalidad, el cual se refleja en tasas menores de crecimiento natural de la población capitalina.

Este descenso es más notable en las Delegaciones del Distrito Federal que en los Municipios Metropolitanos del Estado de México, ya que en éstos el componente rural de la población es más elevado y en ellos se observa un efecto más lento en la disminución de los nacimientos. Las tasas de crecimiento natural menores se observan en las Delegaciones que forman el Centro de la Ciudad y en Milpa Alta, delegación más alejada, es donde se registran tasas de mortalidad muy elevadas.

En la siguiente sección se tratará el crecimiento ocasionado por la inmigración.

El comportamiento de las tasas de crecimiento en las Delegaciones y Municipios de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en los últimos 30 años marca una tendencia opuesta entre el Distrito Federal y la parte metropolitana del Estado de México, pues mientras que en el primero las tasas disminuyen notablemente hasta llegar a 0.60 en la última década, en el segundo se observa, en términos generales, un aumento importante de la inmigración.

No es posible imaginar un crecimiento demográfico sin procesos paralelos de expansión territorial y desarrollo intraurbano. La expansión física de la Ciudad ha ocurrido en todas direcciones pero principalmente hacia el Norte y Este, en la zona en donde se sitúa el sitio del proyecto, debido a que las condiciones topográficas de esta zona ofrecen mayores

ventajas para la urbanización. La Sierra de las Cruces al Oeste y la del Ajusco en el Sur, constituyen barreras montañosas que limitan la cuenca y en donde es difícil la dotación de infraestructura urbana. Durante las tres primeras décadas el desarrollo de la capital se mantuvo dentro de los límites de la Ciudad central, constituida entonces por cuarteles. Sin embargo, a partir de los cuarenta se inicia el fenómeno de metropolización, que consiste en la integración de unidades político-administrativas vecinas con las cuales se forma la zona metropolitana más importante del País.

Distribución de la población

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la población femenina tiene una ligera dominancia sobre la población masculina, (para el año de 1995 se establece para el DF 4'413,105 mujeres y 4'075,902 hombres) en cuanto a la distribución por grupos de edad, se cuenta con una mayor cantidad de jóvenes menores de 25 años.

En cuanto a densidad poblacional promedio estimada en el DF, para 1997 se tiene un estimado de 56 Hab/Ha (Cuadro 2-35)

Cuadro 2-35: Densidad Poblacional en el DF

Delegación	Area (hectáreas)	1990		1997	
		Población (personas)	Población Densidad (personas/hectáreas)	Población (personas)	Población Densidad (personas/hectáreas)
Alvaro Obregón	8,586	642,753	74.86	688,923	80.24
Azcapotzalco	3,451	474,688	137.55	439,188	127.26
Benito Juárez	2,750	407,811	148.29	376,576	136.94
Coyoacán	5,540	640,066	115.54	703,086	126.91
Cuajimalpa	7,700	119,669	15.54	147,340	19.14
Cuauhtémoc	3,309	595,960	180.10	538,315	162.68
Gustavo A. Madero	8,700	1,268,068	145.75	1,214,625	139.61
Iztacalco	2,306	448,322	194.42	414,048	179.55
Iztapalapa	11,940	1,490,499	124.83	1,717,259	143.82
M. Contreras	7,004	195,041	27.85	221,463	31.62
Miguel Hidalgo	4,764	406,868	85.40	367,495	77.14
Milpa Alta	27,820	63,654	2.29	75,866	2.73
Tláhuac	9,300	206,700	22.23	264,349	28.42
Tlalpan	31,200	484,866	15.54	600,703	19.25
V. Carranza	3,442	519,628	150.97	471,241	136.91
Xochimilco	12,740	271,151	21.28	326,658	25.64
DF Total	150,552	8,235,744	54.70	8,567,135	56.90

Movimiento Migratorio

El crecimiento debido a migración (inmigrantes menos emigrantes) tiene en la Ciudad de México, una importancia decisiva, pues su impacto directo en el crecimiento total se estima en alrededor de 35% para los últimos 30 años. La capital de la República ha sido el lugar de destino favorito de la población migrante del país tanto de origen rural como urbano. La concentración de la actividad económica, cultural y política generó e incentivó esta atracción que la Ciudad de México tuvo hasta años recientes, cuando empezaron a pesar los costos, principalmente ecológicos y el deterioro de la calidad de vida provocados por tanta aglomeración.

Las regiones de origen de los migrantes se localizan principalmente en el centro del país: Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y Morelos, en el Bajío Guanajuato y Michoacán, en el Estado de Veracruz y del Estado de Oaxaca.

A nivel de los municipios metropolitanos también se da este proceso de alta inmigración, y de población proveniente del Distrito Federal que conforma el flujo intermetropolitano que ha representado casi la mitad de la inmigración total en la zona o de los estados señalados.

El principal factor que propicia el movimiento migratorio es la búsqueda de oportunidades de empleo y de mejoramiento del nivel de vida, por eso, la inmigración no sólo proviene de la cercanía con otros Estados, sino de la pérdida de mejores expectativas de vida en su lugar de origen. Lo anterior se basa en que el 84.3% de la población inmigrante provenía de 34 de las zonas con menores salarios; el 35.8% habían nacido en zonas de agricultura de subsistencia, en 13.1% en zonas de agricultura comercial. En cuanto al grado de urbanización, el 16.4% provenía de zonas con cierto grado de urbanización mientras que el 8.1% en zonas con estructura urbana importante.

Es importante destacar que los flujos procedentes de núcleos urbanos habían sido decrecientes en importancia con el paso de los años, mientras que los originados en zonas rurales se han ido incrementando.

2.2.1.2 Infraestructura urbana y servicios públicos

Vialidad

El sistema vial principal de la ciudad actualmente se encuentra constituido por dos anillos concéntricos, vías radiales y una serie de ejes transversales que forman una retícula (los ejes viales), además de otras vías importantes.

Los anillos concéntricos son el anillo periférico, con 78.5 Km de longitud total planeada. El otro anillo es el circuito interior con una longitud total planeada de 34.5 Km. Las vías radiales son: Río San Joaquín, Calzada Ignacio Zaragoza y Avenida Aquiles Serdán.

Los ejes viales constituyen un ramaje de comunicación ortogonal de Norte a Sur y de Este a Oeste, que ha permitido comunicar los extremos de la Ciudad. Entre otras vías principales e cuentan: viaducto Miguel Alemán, Calzada de Tlalpan, Avenida de los Insurgentes, Paseo de la Reforma, Avenida de los Constituyentes, Calzada de los Misterios, Avenidas División del Norte y Universidad.

Transporte

El sistema de transporte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, está integrado por el privado, de alquiler y el público masivo.

Cuadro 2-36: Modos de Transporte

TRANSPORTE PRIVADO	TRANSPORTE DE ALQUILER	TRANSPORTE PÚBLICO
Automóvil particular Camión particular Motocicleta Bicicleta	Taxi colectivo Taxi libre	Metro Autobús urbano Autobús suburbano Autobús escolar Trolebús Tranvía

Comunicación aérea

La Ciudad de México cuenta con el aeropuerto Internacional Benito Juárez en donde se reciben vuelos comerciales, de pasajeros, y de fletamiento. Se ubica aproximadamente a 9.5 Kilómetros del sitio del proyecto.

Comunicación terrestre

La zona Metropolitana cuenta con acceso a los estados del interior de la República a través de el sistema carretero de donde parten las principales carreteras del País. Además cuenta con la Estación de Ferrocarriles que recibe transporte de carga y afluencia de pasajeros provenientes de todo el País.

Sistemas comunicacionales

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México cuenta con un moderno sistema de comunicaciones, compuesto por la red telefónica, Periódico, Servicio Postal Mexicano, Televisión y Radio, Cine, Medios Impresos y comunicación Vía Satélite.

En especial la Ciudad de México, centraliza y expande un cúmulo de información variada, insistente e irreversible, hacia el interior de la República.

2.2.1.3 Servicios Educativos

La Zona Metropolitana del Valle de México constituye la zona educativa más importante del país. A pesar de que el perfil de edades de sus habitantes muestra una menor proporción de población en edad de estudiar que en el resto del país. La elevada concentración demográfica de la región explica que el 17% del total nacional de los alumnos en educación básica e igual porcentaje de los maestros del país se encuentren en ella.

La Ciudad de México cuenta con infraestructura educativa en todos los niveles desde el preescolar hasta el universitario. Cuenta con servicios educativos públicos y privados en todos los niveles.

En las Universidades Pública y Privadas así como en el Instituto Politécnico Nacional se cuenta con múltiples carreras técnicas y sociales así como programas de postgrado.

En el Cuadro 2-37 muestra los alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos, el personal docente, las escuelas y aulas en el DF para el ciclo 1995-96.

Cuadro 2-37: Alumnos Inscritos, Personal Docente, Número de Escuelas y Aulas en el DF (1995-96)

Nivel Educativo	Alumnos Inscritos	Personal Docente	Escuelas	Aulas
1. Preescolar	307,808	12,026	2,513	11,865
2. Primaria	1,105,368	39,424	3,336	41,945
3. Capacitación para el trabajo	183,269	4,710	594	3,447
4. Secundaria	522,634	34,582	1,279	13,247
5. Profesional Medio	62,030	6,481	151	1,944
6. Bachillerato	325,103	21,697	506	8,820
Total DF	2,506,212	118,917	8,379	81,268

Fuente: INEGI "Anuario Estadístico del Distrito Federal" Edición 1997.

2.2.1.4 Sistema de Salud

Las instituciones que en México atienden a la salud pública y proporcionan los servicios de seguridad social, se agrupan básicamente en tres formas de servicios: (i) gubernamental, representado por la Secretaría de Salud y por los Servicios Médicos del Gobierno del Distrito Federal; (ii) las instituciones de seguridad social, integradas básicamente por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y los servicios que prestan Petróleos Mexicanos (PEMEX), Ferrocarriles Nacionales de México, La Secretaría de la Defensa Nacional y la Secretaría de Marina; y (iii) finalmente, el Sector privado.

Los criterios para clasificar las unidades por nivel de atención a la salud varían según las instituciones, aunque en términos generales se considera como primer nivel cuando la unidad otorga exclusivamente consulta externa; segundo nivel cuando además de la consulta se cuenta con los cuatro servicios básicos de hospitalización (medicina interna, pediatría, cirugía y gineco-obstetricia); y tercer nivel cuando a lo anterior se agrega cualquier servicio de hospitalización especializada, así como instalaciones de investigación.

Los servicios médicos que ofrecen las instituciones de seguridad social en México han aumentado gradualmente su cobertura: en 1950, la población atendida era de 4.3% de la población total existente; en 1970, se elevó a 25.3%; en 1981, alcanzó a 47.8% y, en 1990, se incrementó hasta llegar a 59% de la población en general.

2.2.1.5 Zonas de Recreo

La superficie ocupada por los distintos tipos de áreas verdes en cada una de las delegaciones y municipios que forman la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, implica parques y jardines, camellones y glorietas; parques nacionales y bosques entre otras.

Los parques nacionales del área metropolitana se enlistan a continuación

Cuadro 2-38: Parques Nacionales Area Metropolitana de la Ciudad de Mexico

Nombre	Superficie (Ha)
Desierto de los Leones	1,866
Cumbres del Ajusco	920
Fuentes Brotantes de Tlalpan	129
El Tepeyac	294
Cerro de la Estrella	1,100
El Coyoacán Histórico	584
Molino de Belem	17
Lomas de Padierna	670
Miguel Hidalgo y Costilla	1,750
Los Remedios	400

2.2.1.6 Rasgos Económicos

Economía de la Región

Al ser la zona más poblada del país, la Zona Metropolitana del Valle de México concentra una parte importante de la actividad productiva nacional de los sectores secundario y terciario. En relación a la industria manufacturera, comercio y servicios, la ocupación

generada en esta región es, en relación al total del país, muy superior, a la participación de la población citadina en el total nacional.

De los Censos económicos de 1995, sobre industria, comercio y servicios, esta zona concentra casi el 30% del empleo nacional generado en los tres sectores. Esto se acentúa si se considera exclusivamente el Distrito Federal, en él reside 8.4% de la población nacional, y se localiza el 21% de la ocupación secundaria y terciaria del país.

La industria manufacturera registró 2'104,691 empleos lo que representa 24.5% de la ocupación secundaria del país. De ellos, 1'050,883 se localizan en el Distrito Federal y los 1'053,808 restantes en los municipios conurbados del Estado de México. El sector comercio registró 5'073,818 ocupaciones, más de una cuarta parte del empleo generado a nivel nacional en dicha actividad lo que significa el 27%. Los Censos económicos han registrado información de la economía formalmente establecida, pero no han captado la ocupación informal, que para esta zona es bastante significativa.

La evolución del PIB en este período se mantuvo regular, con un promedio del 20.9% manteniéndose en el primer lugar frente al resto del país. La contribución de la ZMVM al producto interno bruto del país, se refleja principalmente en los sectores secundarios y terciario, participando en promedio durante el período 1988-1992, con el 21.2 y 23.4% respectivamente.

La contribución del sector primario, se encuentra por debajo de la del país, y la importancia del secundario y terciario, con niveles superiores.

Cuadro 2-39: Participación Porcentual de la ZMVM en el PIB del País por Sectores

Años	Primario	Secundario	Terciario	Total
1988	0.3	20.9	24.6	21.4
1989	0.3	21.3	22.8	20.6
1990	0.3	20.9	22.7	20.4
1991	0.4	20.9	23.0	20.6
1992	0.5	21.3	23.9	21.5
Promedio	0.36	21.2	23.4	20.7

El producto interno bruto de la actividad económica total de la ZMVM, se mantuvo a lo largo del período, con un crecimiento real promedio del 3.3%, mientras que el promedio del país lo hizo en 3.6%.

La Economía en la Ciudad de México, implica una actividad de mercado local, regional y nacional, dado que es el Centro de Distribución del País.

Sólo en áreas alejadas de la zona urbana se practican actividades económicas de autoconsumo, en especial hacia las Delegaciones Xochimilco y Tláhuac, pero en el resto de la zona Metropolitana día a día proliferan los grandes centros comerciales.

En cuanto a la economía regional del DF, el Producto Regional Bruto Nominal (PRB) en 1997, representó el 24.1% de la oferta total del país. De éste, la parte más representativa es por el sector de servicios con el (23.1%), el de la manufactura (21.6%), comercio (21.3%), fianzas y seguros (16.7%) comunicaciones y transporte (10.8%), construcción (6.1%), minería (0.3%), y el sector agropecuario (0.2%).

El Producto Regional Bruto nominal per cápita del Distrito Federal para 1997 fue de US\$ 11,426, lo cual es 2.6 veces mayor que el promedio per cápita total de la nación.

Actividades productivas

Como se apreció en el apartado anterior, en la Zona Metropolitana de la ciudad de México las actividades productivas preponderantes son las comercial y de servicios, seguidas de las industriales.

En cuanto a las áreas cercanas al proyecto, en ellas se practican actividades comerciales y la población depende también de la actividad industrial de Ecatepec. No se practican actividades forestales, agropecuarias y de caza excepto en las áreas aledañas al Lago de Texcoco, en donde se ha conformado la Región Agrícola Texcoco No. III del Estado de México, en donde se cultiva en el periodo de primavera-verano: frijol, maíz, haba, avena grano, tomate, calabacita, zanahoria, hortalizas, lechuga, coliflor, col, avena forrajera, alfalfa y maíz forrajero principalmente.

También se presentan en esta región actividades pecuarias, se produce ganado bovino de carne y leche; ovino para carne y lana; caprino para carne y leche, equinos, porcinos, aves de carne y postura, y colmenas para la producción de miel.

2.2.1.7 Población económicamente activa

Una de las características más significativas de la concentración económica en la Ciudad de México es que aproximadamente 50% de la producción industrial nacional se encuentra localizada en su área metropolitana. En 1980, el 35.2% del Producto Interno Bruto del país se generó sólo en el DF.

A nivel nacional, en 1990, la Población Económicamente Activa (PEA), cubrió el 29.6% de la población total del país, mientras que en 1970, era del 26.8%. De igual manera, en 1990, la PEA de la zona de interés se incrementa.

En 1990, la población económicamente activa del Distrito Federal muestra un marcado predominio (70.3% de la PEA total) de las actividades del sector terciario -comercio y servicios-, seguida en participación de las actividades secundarias (29.6%) -industriales- y por último, las actividades primarias (.09%).

En especial, en el caso de los municipios metropolitanos del Estado de México, y en especial Ecatepec en el área de interés en 1990 contaba con 380,350 de PEA, y de éstas, la mayor parte, se dedica a las actividades comerciales y de servicios.

2.2.1.8 Empleo

El Cuadro 2-40 muestra la distribución porcentual de la población económicamente activa por rama de actividad en el área de estudio, las actividades comerciales y de servicios ofrecen actualmente un mayor número de empleos que las industriales y las del sector primario no son relevantes.

Cuadro 2-40: PEA por Rama de Actividad

RAMA DE ACTIVIDAD	% P.E.A.
Agricultura, ganadería, caza y pesca	8.40
Minería	0.12
Extracción de petróleo y gas	0.02
Industria Manufacturera	20.00
Electricidad y Agua	0.81
Construcción	6.88
Comercio	22.3
Transporte y comunicaciones	5.58
Servicios financieros	1.46
Administración Pública y Defensa	4.41
Servicios comunales y sociales	7.67
Servicios profesionales y técnicos	2.08
Servicios de restaurantes y hoteles	2.97
Servicios personales y mantenimiento	9.67
No especificado	7.53

2.2.1.9 Tenencia de la tierra

La forma dominante de Tenencia de la Tierra en la Zona Metropolitana es la privada; a nivel de microubicación, sin embargo, en las áreas aledañas del Lago de Texcoco, coexisten la tenencia comunal y privada.

2.2.2 Ambiente Socioeconómico en Comunidades Vecinas

El área del antiguo lago de Texcoco se encuentra dentro del área metropolitana del Valle de México y colinda con varios municipios del Estado de México, principalmente Nezahualcóyotl, Texcoco, Atenco, Ecatepec y Chimalhuacán. Estos municipios experimentaron un rápido crecimiento en su población, debido a la cercanía con el DF, y en donde se concentran a escala masiva actividades productivas.

El Cuadro 2-41 proporciona las características socioeconómicas generales de estos municipios. Como se observa, casi todos los hogares cuentan con electricidad. Con excepción de Chimalhuacán, la tasa de disponibilidad de alcantarillado público de los otros cuatro municipios es mayor que el promedio del Estado de México. Ecatepec, Nezahualcóyotl y Texcoco tienen una mayor tasa de agua en tuberías en los hogares. Respecto a los salarios mínimos, las unidades administrativas del país se dividen en tres grupos: A, B y C. Sólo Ecatepec se clasifica como Región A con el valor más alto entre los 5 municipios, mientras que los otros pertenecen Región C con el menor salario mínimo.

Cuadro 2-41: Indicadores Socioeconómicos en los Municipios Vecinos (1995)

	Drenaje público	Agua entubada en hogares	Electricidad	Salario mínimo
	(unidad: % de hogares)			(pesos per día)
Estado de México	84.9	49.1	97.6	-
Atenco	86.3	37.0	99.1	29.70
Chimalhuacán	82.8	11.5	98.7	29.70
Ecatepec	93.5	57.6	99.4	34.45
Nezahualcóyotl	99.2	57.6	99.7	29.70
Texcoco	88.3	59.7	98.9	29.70

Fuente: INEGI

En las siguientes secciones se describe a profundidad el ambiente socioeconómico de los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

2.2.2.1 Medio Socioeconómico Municipio de Nezahualcóyotl

a. Perfil histórico cultural

Se le denomina Nezahualcóyotl en honor del rey poeta y significa "Coyote que ayuna", proviene de "Nezahualo", ayunar y "coyotl", coyote.

En el año de 1963, se impulsó el crecimiento de la Ciudad hacia esta zona, creandose Ciudad Nezahualcóyotl, con un enfoque de crecimiento horizontal, esto ha perdurado hasta nuestros días, ya que se aprecian solamente casas de 1 o 2 niveles, casi no hay edificios en esta zona.

b. Población

b.1 Tendencia

En el municipio de Nezahualcóyotl los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, en 1990, registró una población de 1,256,115 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de -0.65%, respecto de la correspondiente a 1980, que entonces fue de 1,341,230 habitantes y un aumento de 8.74% anual.

Cuadro 2-42: Población en el Municipio de Nezahualcóyotl

	1970	1980	1990	% 80/70	% 90/80
Total	530 436	1 341 230	1 256 115	8.74	-0.65
Hombres	295 078	666 106	615 947	8.48	-0.78
Mujeres	285 358	675 124	640 168	8.99	-0.53

El municipio de Nezahualcóyotl de acuerdo al Censo de población y Vivienda de 1995 realizado por el INEGI registró una población total de 1,233 868, de la cual 604,881 son hombres y 628,987 mujeres.

b.2 Población total

La densidad poblacional en el municipio alcanza la cifra de 19 800 habitantes por kilómetro cuadrado y en las áreas urbanas se eleva a 28 933 habitantes por kilómetro cuadrado.

b.3 Pirámide de edades

Cuadro 2-43: Pirámide de edades por grupo de edad y sexo en Nezahualcóyotl

EDAD	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0-4	133 547	67 849	65 698
5-9	126 317	64 035	62 282
10-14	120 086	60 294	59 792
15-19	130 667	64 813	65 854
20-24	153 922	74 502	79 420
25-29	127 915	62 775	65 140
30-34	100 416	48 895	51 521
35-39	81 480	39 047	42 433
40-44	61 280	29 182	32 098
45-49	51 310	24 313	26 997
50-54	42 613	20 453	22 160
55-59	32 045	15 369	16 676
60-64	27 093	12 875	14 218
65-69	18 177	8 411	9 766
70-74	11 798	5 576	6 222
75-79	6 268	2 847	3 421
80-84	3 643	1 474	2 169
85-89	2 076	770	1 306
90-94	815	312	503
95-99	363	128	235
100 y más años	73	20	53
No especificado	1 964	941	1 023

b.4 Población económicamente activa

Cuadro 2-44: Distribución Porcentual de la Población de 12 Años y Más en Nezahualcóyotl

unidad: % de total en el estado

Condición de actividad	Población de 12 años y más
Población económicamente activa	45.41
Población económicamente inactiva	53.09
No especificado	1.49

b.5 Natalidad y mortalidad

Las tasas de natalidad y mortalidad registradas en el año de 1990 constituyen elementos adicionales importantes para el análisis de la población. En el cuadro siguiente se presenta su comparación con el promedio resultante para el Estado de México, así como los valores que alcanza la tasa de mortalidad infantil. El comportamiento de estas variables, tanto por lo que se refiere a la magnitud de cada una de ellas como su comparación con los promedios estatales, no sólo explican el crecimiento de su población sino que también representan un indicador del nivel de bienestar en que se ubica el municipio.

Cuadro 2-45: Tasas de Natalidad y Mortalidad en Nezahualcóyotl y el Estado de México

	por 1,000 población		
	Natalidad	Mortalidad	Mortalidad infantil
Nezahualcóyotl	22.02	2.41	24.62
Estado de México	24.52	3.84	35.32

En forma paralela, se observa una caída significativa en la natalidad. Tomando los hijos nacidos vivos por segmento de edad de la madre, las mujeres de 50 a 54 años tuvieron 6.0 hijos, mientras que las de 25 a 29 sólo han tenido 1.7.

Cuadro 2-46: Edad de la Madre y Promedio de Hijos en Nezahualcóyotl

Segmento de edad	20-24	25-29	30-34	40-44	50-54
Promedio de hijos	0.7	1.7	2.6	4.3	6.0

Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del municipio y explica la composición de su estructura.

b.6 Grupos étnicos del sitio

El municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una población que habla lengua indígena de 15,070 de las cuales 7,722 son hombres y 7,353 mujeres. El tipo de lenguas que prevalecen en el municipio son: zapoteco, totonaca, mixteco, tlapaneco, purepecha, mazateco, náhuatl, mazahua.

Podemos decir que el municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una población mínima que habla alguna lengua indígena, sin embargo, se denota la lengua Náhuatl con 3830 personas y le sigue el mixteco con 3342 Cabe mencionar que a partir de que el municipio ha sido receptor de mucha gente la mezcla de culturas es evidente, por lo que no se le puede caracterizar con una en específico.

b.7 Movimiento migratorio

El proceso migratorio ha significado la incorporación de nuevos residentes, pues para 1990 el 59.46% de los pobladores del municipio habían nacido fuera del Estado de México, y de los mayores de 5 años una cifra equivalente a 8.90% de los mismos no residían en el Estado en 1985; sin embargo, estas magnitudes no explican del todo el fenómeno de la fuerte caída de la tasa de crecimiento, por lo que se puede inferir que se ha producido una fuerte corriente de emigración intermunicipal en el Estado que ha contribuido también a la disminución de la población.

c. Empleo

De acuerdo con la información censal de 1990 y para la población de 12 años y más, el total ocupado en actividades económicas representa, en el caso del municipio, una proporción mayor a la del Estado, estructura ocupacional que refleja una creciente incorporación de las mujeres al trabajo remunerado.

Destaca asimismo una proporción más alta de estudiantes, de donde se deduce una significativa permanencia de la población joven en el sistema educativo.

Cuadro 2-47: Nivel de Empleo y Subempleo

	NÚMERO	NEZAHUALCÓYOTL (%)	ESTADO DE MÉXICO (%)
Ocupado	399 797	44.03	42.13
Desocupado	12 510	1.38	1.28
Hogar	246 286	27.12	29.57
Estudiante	188 834	20.80	19.53
Otros	60 581	6.67	7.48
Total	908 008	100.00	100.00

Destaca la ocupación principal que realiza la población ocupada económicamente así como el sector en el cual presta sus servicios. La información para 1990 y sin incluir los no especificados, es la siguiente:

Cuadro 2-48: Población Económicamente Activa y Sector

	INDUSTRIAL	SERVICIOS	AGRÍCOLA	TOTAL
Profesionales y técnicos	6 272	35 499	47	41 818
Funcionarios y oficinistas	10 548	40 764	60	51 372
Comerciantes	8 710	75 394	104	84 208
Trabajadores agrícolas	38	162	582	782
Trabajadores industriales	95 887	37 119	136	133 142
Serv. Públ. y personales	1 361	27 138	57	28 556
Otros	6 469	40 411	60	46 940
Total	129 285	256 487	1 046	386 818

La distribución de la población ocupada por sectores de actividad económica revela una estructura porcentual diferente a la del promedio estatal. En Nezahualcóyotl, la población ocupada en el sector agropecuario es mínima, y dado que se trata de un municipio eminentemente urbano se puede suponer que realiza sus actividades fuera de los límites geográficos del mismo. Como contrapartida, el sector de servicios concentra a 64% de la población ocupada, porcentaje superior al que se obtiene en promedio estatal. La industria, aunque importante, tiene una participación menor a la correspondiente del Estado en su conjunto.

d. Servicios

d.1 Medios de comunicación y transporte

En forma adicional a la cobertura de los servicios básicos, un panorama global de la infraestructura del municipio lo proporciona la información relativa a carreteras, servicio postal y telefónico y el consumo de energía eléctrica que se detalla en el cuadro siguiente, en el que también se incluyen cifras de transporte, básicamente de vehículos registrados en el municipio.

Cuadro 2-49: Carreteras en Nezahualcóyotl

	KM.
Pavimentadas	0
Revestidas y rurales	3.10
Total	3.10

Cuadro 2-50: Vehículos en Nezahualcóyotl

VEHÍCULOS:	NÚMERO
autos particulares	93 485
autos públicos	5 210
Camioneta y camiones	23 469
Otros	418
Total	122 582

Cuadro 2-51: Energía Eléctrica en Nezahualcóyotl

ENERGÍA ELÉCTRICA.	NÚMERO
Usuario (personas)	254 699
kWh por año	385 727

Cuadro 2-52: Servicio Postal en Nezahualcóyotl

SERVICIO POSTAL.	NÚMERO
Administraciones	5
Sucursales	0
Agencias	4

Cuadro 2-53: Servicio Telefónico en Nezahualcóyotl

SERVICIO TELEFÓNICO	NÚMERO
Aparatos	49,888
Líneas	34,519

La información anterior permite obtener indicadores que reflejan la disponibilidad relativa de infraestructura en el municipio y facilitan su comparación con la situación global imperante en el Estado.

Cuadro 2-54: Comparación de Algunos Indicadores de Infraestructura con el Estado de México

	MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO
Habitante por línea telefónica	36.4	21.7
Habitantes por vehículo	10.2	8.1
KWh por habitante	307.1	908.1
Km. De carretera por km ²	0.0	0.4

d.2 Educación

La información de los Censos Generales de Población y Vivienda correspondientes a los años de 1980 y de 1990, registra las cifras de la población que tiene acceso a las instalaciones y servicios educativos disponibles en el municipio de Nezahualcóyotl. En los niveles de educación básica y específicamente en los de primaria y secundaria, se revela el hecho de que si en 1980 una cifra equivalente a 24.90% de los niños de 6 a 14 años no asistía a la escuela, en 1990 sólo 5.19% se encontraba en esta situación. En la población de 15 años y más, el analfabetismo se redujo de 7.71% a 5.37% y los que no cuentan con primaria completa disminuyeron de 25.19% a 15.10%.

Los niveles de estos tres indicadores en 1990 revelan una mejor posición relativa del municipio respecto de los promedios correspondientes obtenidos a nivel estatal. Sin embargo, aunque los promedios del municipio son satisfactorios, a su interior existen zonas en las que aún hay necesidades insatisfechas en este renglón.

A nivel estatal se puede observar que, a pesar de los buenos promedios educativos que reporta el municipio, existen zonas en donde la cobertura de los servicios de primaria y secundaria es baja.

d.3 Salud

Los Censos Generales de Población y Vivienda registran escasa información respecto de la situación de salud de la población a nivel municipal. Sin embargo, recurriendo al Sistema Estatal de Información, es posible contar con cifras relativas a la cobertura de los servicios públicos de salud que operan en el municipio, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad de unidades para la atención como de personal médico. La información que se presenta a continuación corresponde al año 1989 y no incluye el sector privado.

Cuadro 2-55: Servicios de Salud en Nezahualcóyotl

	Total	Seguridad Social			Asistencia Social	
		IMSS	ISSSTE	ISSEMYM	ISEM	DIF
Población derechohabiente de Instituciones de Seguridad Social	331 908	135 831	170 391	25 686		
Unidades médicas	38	5	1	1	21	10
Personal médico	744	198	30	42	436	38

ISSEMYM: Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

ISEM: Instituto de Salud del Estado de México

DIF: Desarrollo Integral de la Familia

e. Zonas de recreo

e.1 Monumentos Arquitectónicos

Palacio municipal, centro de servicios administrativos y el edificio del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

e.2 Civil

Los ejemplos más destacados en la arquitectura civil son: el Palacio Municipal, de trazo modernista y funcional, el panteón municipal y todos los Centros de Servicio Social, como

el Centro de Servicios Administrativos, los hospitales de Secretaría de Salud y del Instituto del Seguro Social.

e.3 Religioso

Por ser de reciente construcción, es de trazo modernista.

e.4 Históricos

Monumento a los Héroes de la patria.

e.5 Arqueológicos

Zona arqueológica El Tepalcate.

e.6 Obras de arte

Las manifestaciones artísticas que sobresalen son las de los Héroes de la Patria realizadas por Sanguino, y el mural sobre Nezahualcóyotl que se encuentra en el palacio municipal.

e.7 Música y poesía

Existen mil estudiantinas, entre las que destacan la Bilbao, Jerusalén y el Cielo Andaluz que han actuado profesionalmente dentro y fuera del territorio nacional; los bailes folklóricos "Quetzalcóatl, Xocoyotli" y el grupo folklórico del Seguro Social que realizan actividades y actuaciones en distintos lugares de la república. En lo que respecta a poesía sobresale la realizada por el profesor Gabriel Hernández intitulada "A ciudad Nezahualcóyotl".

e.8 Bibliotecas

En todo el territorio municipal de Nezahualcóyotl existen 8 bibliotecas, pero no es suficiente para la gran demanda que se tiene en cada biblioteca.

e.9 Tradiciones y Costumbres

Debido a que Nezahualcóyotl es un centro donde fluye gente de las más distinguidas regiones del país, existen igualmente muy distintas y variadas costumbres manifestadas solamente en círculos muy cerrados.

e.10 Artesanías

Dentro del municipio se realizan bellas Artesanías como los bordados, la cestería y objetos de hojalatería que son típicos en la región.

e.11 Vestido

Debido a que el municipio se encuentra constituido por población proveniente de diversas entidades de la república no se cuenta con un atuendo típico que los caractericen.

e.12 Turismo

Los lugares atractivos del municipio son la zona arqueológica de tepalcate sin explorar y el mural del palacio municipal sobre Nezahualcóyotl.

e.13 Áreas Naturales

Debido al gran crecimiento demográfico, el municipio de Nezahualcóyotl carece de áreas naturales.

f. Tenencia de la Tierra

La distribución del uso del suelo da cuenta de la importancia relativa de las distintas actividades económicas en el municipio. Las cifras absolutas redondeadas a la unidad y los porcentajes correspondientes se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-56: Uso de Suelo

	Superficie	Agrícola	Pecuario	Forestal	Urbano	Otros
Hectáreas	6,344	0	0	0	5 293	1 051
%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	83.44%	16.56%

Las cifras y su distribución porcentual reflejan la condición eminentemente urbana del municipio. Según se puede apreciar, no hay tierra dedicada a actividades agropecuarias o forestales. La categoría "otros" agrupa uso industrial, cuerpos de agua y suelo erosionado. En ella destaca este último aspecto con 17% de la superficie total, que corresponde en gran parte al lago Texcoco.

g. Actividades productivas

g.1 Agricultura

Debido a las especiales condiciones del suelo, no se cumplen faenas agrícolas de ninguna especie y no se obtiene ningún tipo de productos en toda el área municipal.

g.2 Industria

La principal industria en este municipio es la producción de alimentos, bebidas, y tabaco, también se localiza a la industria del metal, maquinaria y equipo.

Alimentos en general cuenta con 458 establecimientos, metalmecánica, con 338 establecimientos, vestido en general a 128 establecimientos y madera en general a 141 establecimientos, esto hace un total de 1065 establecimientos industriales, en el municipio de Nezahualcóyotl.

g.3 Comercio

Hay una gran actividad en este rubro desde vendedores ambulantes hasta comercio establecido.

2.2.2.2 Resultados de la muestra representativa

A continuación se presenta una revisión de los asentamientos humanos de los municipios que se encuentran cercanos al sitio propuesto para la construcción del relleno sanitario: En el caso del municipio de Nezahualcóyotl se realizó trabajo de campo con las colonias cercanas al proyecto bordo poniente.

La cuestión de los asentamientos urbanos de la colonia Ampliación del Lago, se discutirá desde la óptica ambiental, analizada como hechos resultantes de procesos de transformación históricos - territorial de carácter global. La perspectiva ambiental, como

portadora de una determinada racionalidad, permite analizar de una manera no convencional la emergencia de las nuevas problemáticas de los asentamientos de la región, vinculadas con el auge de "la ciudad informal"

Podríamos definir el concepto de asentamiento en tanto clase o tipología del hábitat o soporte natural adaptado para una instancia social, cumple una función de medición entre sociedad y naturaleza. La idea de atribuir al concepto asentamiento un carácter estabilizador de intercambios, se vincula con la formación de un paradigma que rige estos intercambios. La ruptura de esta medición sociedad -- naturaleza conduciría al reconocimiento de problemas ya que al sufrir alteración el hábitat afecta directamente a la naturaleza y viceversa; debido a que forman parte de una unidad naturaleza -- asentamiento.

No es posible establecer tipologías de los asentamientos basadas solamente en sus condiciones materiales de organización, uso de suelo, funciones urbanas, etc. Ocurre mas bien que los asentamientos son definidos por procesos históricos de organización social y apropiación territorial muchas veces de larga duración o efectos lejanos. Un ejemplo de esta condición inherente a los efectos lejanos serán las consecuencia de reorganización de la ocupación territorial en áreas de colonias como son las de la periferia de las ciudades, debido a la centralización de las industrias y del comercio.

Dentro del campo de manifestaciones de problemas expresados al nivel del concepto de sistemas de asentamientos existen dos grandes aspectos que tematizan las dinámicas poblacionales relacionadas con problemáticas ambientales:

En primer término, existe una condición estructural dentro del desarrollo capitalista, que induce hacia la concentración urbana como manifestación de desplazamientos poblacionales.

Los fenómenos de inmigración externa y la migración interna en relación con la oportunidades de empleo generan grandes cambios demográficos, continuos y una nueva organización social y de territorio entre los grupos.

En segundo término hablamos de las ocupaciones fronterizas y con esto queremos decir el proceso de migración de grupos sociales hacia lugares que poseen alta fragilidad ecosistémica, donde las relaciones sociales y soportes naturales provocan transformaciones, en su mayoría regresivas en el ámbito ambiental y en la calidad de vida de los grupos sociales. A este respecto, podemos ubicar claramente las colonias de Nezahualcóyotl que colindan con el Lago de Texcoco que parte su inicio de la reubicación de las personas por el gobierno bajo el discurso del progreso y la tecnología, otorgándoles un espacio al límite de la ciudad, espacio totalmente degradado en el cual convergen canales de aguas negras, tiraderos a cielo abierto de basura, relleno sanitario y contaminación de ruido por la cercanía con el aeropuerto de la ciudad de México, en este sentido, qué medidas puede tomar la población para procurar que su hábitat comulgue con la convivencia sana y no sobre explote los pocos recursos naturales en los cuales vive. Los avances del conocimiento ambiental deben alentar a realizar una planificación más atenta de los asentamientos humanos basados en una racionalidad ambiental, manejo racionalmente adecuado de los recursos, mejoramiento de la calidad de vida social y opciones reales de asentamiento con la utilización de la tecnología y la participación efectiva de las comunidades.

Población encuestada

Se realizó encuestas a la población de la colonia Ampliación del Lago donde se pudo observar y corroborar que los hombres padres de familia se encontraban en ese momento laborando y que aún las mujeres se dedican a las labores del hogar, por lo que la mayoría de las encuestas fueron contestadas por las madres (79%).

Ingreso económico

Del trabajo de campo, se pudo corroborar que la persona que aporta el ingreso económico a la casa es el padre con 65%, le sigue la madre y el padre con 15%, el padre y los hijos con 10%, podemos decir que las costumbres y roles sociales se mantienen, siendo el hombre el que mantiene la economía de la casa y la mujer se dedica a las labores del hogar y la educación de los hijos.

Ocupación

En lo que respecta a la ocupación se denota el comercio con 50%, le sigue la ocupación de obrero con un 45%, al último con 5% el campesino; en este sentido se observa a una colonia totalmente urbanizada donde las necesidades son cubiertas de manera precaria pues se constató que en esta Colonia viven personas que se dedican al manejo de los residuos sólidos, (barrenderos, pepenadores, personas que comercializan los residuos sólidos), tapiceros, albañiles, herreros en el cual su ingreso económico se ubica en uno o dos salarios mínimos.

Tiempo utilizado para trasladarse al trabajo

El tiempo que utilizan las personas para transportarse a su trabajo es de media a una hora lo que manifiesta la relativa cercanía de sus trabajos a sus hogares (85% de los encuestados), el 15% restante se desplaza a lugares más lejanos.

Medio de transporte que utilizan

El medio de transporte más utilizado es el transporte urbano y colectivo con 85%, debido a la carencia económica de muchos y a la cercanía de sus trabajos el 10% se desplaza caminando y en un 5% en bicicleta; cabe destacar que las familias no poseen autos propios y esto es un reflejo más de la situación económica en la que viven.

Comunicación masiva

Podemos decir que casi en su totalidad las personas poseen un aparato de televisión (95%) y de radio (50%) en sus casas, lo que permite a la gente informarse y entretenerse. Sin embargo, la cultura de la lectura se encuentra muy por debajo de la radio y la televisión, la gente en su mayoría no compra el periódico para mantenerse informado, principalmente por su condición económica y por no existir una cultura de la lectura.

Servicios públicos

En lo que respecta a servicios públicos se puede observar que todas las viviendas poseen agua potable, alumbrado público, energía eléctrica y drenaje, un 85% tiene calles pavimentadas y un 5% han contratado el servicio telefónico.

En este sentido se debe recalcar que el agua potable solo llega a la colonia a ciertas horas del día en la mañana muy temprano y a altas horas de la noche la cual según testimonios de la gente es agua de mala calidad imposible de tomar por lo que compran agua de

botellón a empresas particulares, el alumbrado público aunque existe presenta serias deficiencias y el drenaje por falta de mantenimiento en época de lluvias se tapa con residuos, por lo que algunas casas se llegan a afectar con esta agua.

Alfabetismo

El 80% de las personas encuestadas saben leer y escribir y tienen una instrucción escolar que oscila entre la primaria con 40%, secundaria con 35% y 5% bachillerato, el 20% restante no sabe leer y escribir y no han tenido ningún contacto con la escuela. En este sentido podemos suponer que las personas truncan sus estudios por la necesidad a muy temprana edad de cooperar económicamente en sus casas.

Servicios de salud

El 50% de la población encuestada en caso de enfermedad acude al Centro de Salud, el 30% al médico particular, el 10% otro no especificado, 5% al IMSS y el otro 5% al ISSSTE. En este sentido, se puede deducir que debido a que la ocupación laboral de las personas no es en el gobierno donde cuenten con los servicios de salud del mismo, ni tampoco en empresas particulares que les otorgue el derecho al servicio de salud, es decir, la gente probablemente se dedique al empleo informal o bajo un contrato de honorarios.

Tiempo viviendo en el lugar

El tiempo de residencia en el lugar se ubica de seis a diez años con un 35%, 25% de 11 a 16 años, otro 15% a más de 16 años y 15% de uno a cinco años.

Con base en algunos testimonios sabemos que gran parte de la colonia fue formada por gente reubicada por el gobierno, pues para la construcción de La Central Camionera del Norte ubicada en San Lázaro, indemnizaron y pagaron con terrenos a las personas.

Material de la vivienda

El material de las viviendas es en un 70% de concreto, el 30% restante ha utilizado concreto y techo de lámina.

Uso de suelo

El 80% es de uso habitacional, el 20% restante utilizan o construyen un cuarto en su vivienda para utilizarlo con fines comerciales (tiendas de abarrotes, carnicerías, pollerías etc.) de igual manera son propietarios de la vivienda.

Número de personas por vivienda

El número de personas por vivienda oscila con 55% de cinco a siete, 30% de ocho a diez y 15% de dos a cuatro.

Número de cuartos

El número de cuartos por vivienda oscila con 45% de cuatro a seis, 30% de uno a tres y 25% de cuatro a seis.

Zonas de recreo

En lo que respecta a áreas de recreación, centros culturales, deportivos no existe alguno cercano.

Observaciones

Es importante recalcar el hecho de que una gran mayoría de los pobladores de esta Colonia se dedican a la comercialización de residuos sólidos, o a la recolección de éstos. Por lo tanto, tendrían un motivo para apoyar e involucrarse en el proyecto.

Con respecto a la afluencia en la zona de vehículos de recolección de residuos, no presentaron ninguna queja al respecto, argumentando que no les afecta en sus actividades diarias. El tránsito para el proyecto propuesto tampoco los afectará, ya que no se esperan mayores cambios en el tráfico.

2.2.2.3 Medio Socioeconómico del Municipio de Ecatepec

a. Antecedentes Históricos

Según los arqueólogos, en 1165 llegaron los futuros fundadores de Tenochtitlan a este lugar, Ecatepec, subordinado a Xaltocan hasta el año de 1280 en que fue sometido por los cuautitlanecas. Hacia 1320 Ecatepec cayó bajo el dominio de Tenochtitlan. En 1507 era tlatoani de Ecatepec el señor Tomahuac y en 1519 gobernaba Huatzin o Panitzin.

Después de la caída de Tenochtitlan, Ecatepec fue encomienda de Hernán Cortés. Durante toda la colonia, Ecatepec fue Alcaldía mayor bajo cuya jurisdicción estaban los pueblos actualmente del municipio, como San Pedro Xalostoc y Santa Clara Coatitla, también Zumpango y Xaltocan.

A pesar de su categoría, Ecatepec era un pueblo triste en donde se detenían los virreyes a descansar, antes de entrar a la época colonial también se construyó un dique cuyo propósito era impedir que las aguas del lago de Ecatepec se juntaran con las de Texcoco que al crecer, invadían Tenochtitlan.

El 13 de diciembre de 1877 la Legislatura del Estado de México decretó que el pueblo de Ecatepec se elevara a la categoría de Villa con el apellido de Morelos y que la Municipalidad llevara el nombre de Ecatepec.

Por último, el nombre de Ecatepec lo traducen quienes se han ocupado de estas toponimias, entre ellos Orozco y Berra y Manuel de Olaguibel, como "Cerro del viento o del aire" o también, lo que parece mas apropiado, "Cerro consagrado a Ehecatl", el Dios del Aguila.

Esta última traducción se encuentra avalada por el geroglífico que para representar el pueblo conservó el Códice Mendocino, en donde se ve el símbolo de un cerro en cuya cima aparece la figura del Dios del Aire.

La palabra Ecatepec procede del Nahuatl, "Ehecatl" es la advocación de Quetzalcóatl como señor de los vientos; "tepetl", cerro y "C" en. Que significa "En el Cerro Consagrado al Dios del Viento o del Aire".

b. Población

b.1 Tendencia

En el municipio de Ecatepec los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, en 1990, registran una población de 1,218,135 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 4.50%, respecto de la correspondiente a 1980, que entonces fue de 784,507 habitantes y un aumento de 13.75% anual en el transcurso de la década anterior. Esta

situación refleja una muy drástica disminución de la tasa de incremento poblacional que ha modificado el perfil demográfico del municipio, iniciando una tendencia a su estabilización.

Cuadro 2-57: Población en Ecatepec

	1970	1980	1990	%80/70	%90/80
Total	216,408	784,507	1,218,135	13.75%	4.50%
Hombres	110,300	389,499	600,410	13.45%	4.42%
Mujeres	106,108	395,008	617,725	14.05%	4.57%

b.2 Población total

El municipio de Ecatepec de acuerdo al Censo de población y Vivienda de 1995 realizado por el INEGI registró una población total de 1,457,124 de las cuales 720,752 son hombres y 736,372 mujeres.

b.3 Tasa de crecimiento natural

La tasa de crecimiento anual de 1980 a 1990 fue de 4.50%. Esta cifra es alta, pero es mucho menor que la tasa de crecimiento anual durante la década de los 70. Esta situación refleja una muy drástica disminución de la tasa de incremento poblacional que ha modificado el perfil demográfico del municipio, dando por resultado una baja absoluta de población.

b.4 Pirámide de edades (por grupo de edad y sexo)

Cuadro 2-58: Pirámide de Edades por Grupo de Edad y Sexo

Edad	Población total	Hombres	Mujeres
0-4	161 583	81 991	79 592
5-9	164 595	83 860	80 735
10-14	163 642	82 708	80 934
15-19	161 732	80 779	80 953
20-24	165 488	80 950	84 538
25-29	134 925	65 352	69 573
30-34	119 411	56 982	62 429
35-39	107 650	51 949	55 701
40-44	81 851	40 578	41 273
45-49	61 349	30 931	30 418
50-54	44 424	22 611	21 813
55-59	29 128	14 449	14 679
60-64	22 208	10 416	11 792
65-69	14 885	6 655	8 230
70-74	9 725	4 342	5 383
75-79	5 540	2 426	3 114
80-84	3 030	1 199	1 831
85-89	1 738	669	1 069
90-94	693	243	450
95-99	343	122	221
100 y más	67	13	54
No especificado	3 117	1 527	1 590

b.5 Población económicamente activa

Cuadro 2-59: Distribución Porcentual de la Población de 12 Años y Más en Ecatepec

unidad: %

Condición de actividad	Población de 12 años y más
Población económicamente activa	44.80
Población económicamente inactiva	53.46
No especificado	1.74

b.6 Natalidad y mortalidad

Se observa una caída significativa en la natalidad. Tomando los hijos nacidos vivos por segmento de edad de la madre, las mujeres de 50 a 54 años tuvieron 5.8 hijos, mientras que las de 25 a 29 sólo han tenido 1.9.

Cuadro 2-60: Edad de la Madre y Promedio de Hijos en Ecatepec

Segmento de edad	20-24	25-29	30-34	40-44	50-54
Promedio de hijos	0.8	1.9	2.7	4.2	5.8

Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del municipio y explica la composición de su estructura.

Las tasas de natalidad y mortalidad registradas en el año de 1990 constituyen elementos adicionales importantes para el análisis de la población. En el cuadro siguiente se presenta su comparación con el promedio resultante para el Estado de México, así como los valores que alcanza la tasa de mortalidad infantil.

El comportamiento de estas variables, tanto por lo que se refiere a la magnitud de cada una de ellas como su comparación con los promedios estatales, no sólo explican el crecimiento de su población sino que también representan un indicador del nivel de bienestar en que se ubica el municipio.

Cuadro 2-61: Tasas de Natalidad y Mortalidad en Nezahualcóyotl y el Estado de México

por 1,000 población

	Natalidad	Mortalidad	Mortalidad infantil
Ecatepec	18.28	2.25	21.69
E. de México	24.52	3.84	35.32

b.7 Grupos étnicos

El municipio de Ecatepec cuenta con una población que habla lengua indígena de 19,472 de las cuales 10,025 son hombres y 9,447 mujeres.

Podemos decir que el municipio de Ecatepec cuenta con una población mínima que habla alguna lengua indígena, sin embargo, se denota la lengua Náhuatl con 5,668 personas y le sigue el Otomí con 3,915 Cabe mencionar que a partir de que el municipio ha sido

receptor de mucha gente la mezcla de culturas es evidente, por lo que no se le puede caracterizar con una específica.

b.8 Movimiento migratorio

El proceso migratorio ha significado la incorporación de nuevos residentes, una cifra equivalente a 64.87% de los pobladores del municipio habían nacido fuera del Estado de México, y de los mayores de 5 años una cifra equivalente a 17.19% de los mismos no residían en el Estado en 1985; sin embargo, estas magnitudes no explican del todo el fenómeno de la fuerte caída de la tasa de crecimiento, por lo que es dable inferir que se ha producido una corriente de emigración intraestatal que ha contribuido a este resultado.

c. Empleo

De acuerdo con la información censal de 1990 y para la población de 12 años y más, el total ocupado en actividades económicas representa, en el caso del municipio, una proporción mayor a la del Estado, estructura ocupacional que refleja una alta incorporación de las mujeres al trabajo remunerado, Destaca asimismo una proporción más alta de estudiantes, de donde se deduce una mayor permanencia de la población joven en el sistema educativo.

Cuadro 2-62: Nivel de Empleo y Subempleo

	ECATEPEC		E. DE MÉXICO
	Número	%	%
Ocupado	367 801	43.32%	42.13%
Desocupados	12 549	1.48%	1.28%
Hogar	240 959	28.38%	29.57%
Estudiante	172 523	20.32%	19.53%
Otros	55 125	6.49%	7.48%
Total	848 957	100.00%	100.00%

Destaca el tipo de trabajo que realiza la población ocupada económicamente así como el sector en el cual presta sus servicios. La información para 1990 y sin incluir los no especificados, es la siguiente:

Cuadro 2-63: Población Económicamente Activa y Sector

Unidad: Personas

	INDUSTRIAL	SERVICIOS	AGRÍCOLA	TOTAL
Profesionales y técnicos	7 219	29 759	45	37 023
Funcionarios y oficinistas	13 467	36 413	77	49 957
Comerciantes	8 400	53 902	113	62 415
Trabajadores agrícolas	64	157	1 207	1 428
Trabajadores industriales	106 654	31 298	72	138 024
Serv. Publ. y personales	1 654	18 766	68	20 488
Otros	8 876	36 355	111	45 342
Total	146 334	206 650	1 693	354 677

La distribución de la población ocupada por sectores de actividad económica revela una estructura porcentual diferente a la del promedio estatal. En el municipio, las actividades de servicios tienen una mayor importancia.

De acuerdo con la información del Censo Económico de 1988, se encontraban operando a esa fecha 16,807 unidades económicas en el municipio; sin embargo, dicha información no incluye los sectores agrícola, de servicios financieros y gubernamentales, la fuerza de trabajo ocupada en las unidades censadas ascendió a 74,222 personas, distribuidas en los sectores de actividad que a continuación se señalan.

Cuadro 2-64: Distribución de la Población con Empleo por Sector

	ECATEPEC		E. DE MÉXICO
	Número	%	%
Pesca	0	0.00%	0.06%
Minería	181	0.24%	0.30%
Manufacturas	41,702	56.19%	52.28%
Electricidad	0	0.00%	1.22%
Construcción	89	0.12%	1.62%
Comercio	22,021	29.67%	27.14%
Servicios	10,229	13.78%	17.38%
Total	74,222	100.00%	100.00%

La información de pesca se encuentra sumada a manufactura debido a razones de confidencialidad.

Por su importancia destacan las manufacturas, que generan 59.19% de la ocupación total del municipio. Como contrapartida, el sector primario es casi inexistente y la participación del terciario es menor en conjunto al porcentaje que se obtiene para el Estado. Por otra parte, el detalle de los subsectores en las manufacturas es el siguiente.

Cuadro 2-65: Distribución del Empleo en Fábricas

	TOTAL	PORCENTAJE
Ecatepec	41 702	100.00%
Alimentos bebidas y tabaco	6 102	14.63%
Textiles y cuero	3 491	8.37%
Madera y muebles	1 056	2.53%
papel, imprentas y editoriales	4 053	9.72%
Químicas y plásticos	8 805	21.11%
Minerales no metálicos	2 943	7.06%
Metálica básica	3 378	8.10%
Maquinaria y equipo	11 643	27.92%
Otras	231	0.55%

d. Servicios

d.1 Medios de comunicación y transporte

En forma adicional a la cobertura de los servicios básicos, un panorama global de la infraestructura del municipio lo proporciona la información relativa a carreteras, servicio postal y telefónico y el consumo de energía eléctrica que se detalla en el cuadro siguiente, en el que también se incluyen cifras de transporte, básicamente de vehículos registrados en el municipio.

Cuadro 2-66: Carreteras en Ecatepec

CARRETERAS	KM.
Pavimentadas	71
Revestidas y rurales	6
Total	77

Cuadro 2-67: Vehículos en Ecatepec

VEHÍCULOS	NÚMERO
autos particulares	109 126
autos públicos	5 916
Camioneta y camiones	32 321
Otros	1 224
Total	148 587

Cuadro 2-68: Energía Eléctrica en Ecatepec

ENERGÍA ELÉCTRICA	NÚMERO
Usuario (personas)	207 551
kWh por año	1 500 882

Cuadro 2-69: Servicio Postal en Ecatepec

SERVICIO POSTAL	NÚMERO
Administraciones	7
Sucursales	0
Agencias	2

Cuadro 2-70: Servicio Telefónico en Ecatepec

SERVICIO TELEFÓNICO	NÚMERO
Aparatos	111 417
Líneas	70 784

La información anterior permite obtener indicadores que reflejan la disponibilidad relativa de infraestructura en el municipio y facilitan su comparación con la situación global imperante en el Estado.

Cuadro 2-71: Comparación de Algunos Indicadores de Infraestructura con el Estado de México

	MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO
Habitante por línea telefónica	17.2	21.7
Habitantes por vehículo	8.2	8.1
kWh por habitante	1,232.1	908.1
Km. de carretera por km ²	0.5	0.4

d.2 Educación

La información de los Censos Generales de Población y Vivienda correspondientes a los años de 1980 y de 1990, registra las cifras de la población que tiene acceso a las instalaciones y servicios educativos disponibles en el municipio de Ecatepec. En los niveles de educación básica y específicamente en los de primaria y secundaria, se revela el hecho de que si en 1980 una cifra equivalente a 24.24% de los niños de 6 a 14 años no asistía a la escuela, en 1990 sólo 5.55% se encontraba en esta situación. En la población de 15 años y más, el analfabetismo se redujo de 6.92% a 5.23% y los que no cuentan con primaria completa disminuyeron de 23.83% a 15.25%.

Estos tres indicadores significan una mejoría en relación con los que resultan para el Estado.

d.3 Salud

Los Censos Generales de Población y Vivienda registran escasa información respecto de la situación de salud de la población a nivel municipal. Sin embargo, recurriendo al Sistema Estatal de Información, es posible contar con cifras relativas a la cobertura de los servicios públicos de salud que operan en el municipio, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad de unidades para la atención como de personal médico. La información que se presenta a continuación corresponde al año 1989 y no incluye el sector privado.

Cuadro 2-72: Servicios de Salud en Ecatepec

	Total	Seguridad Social			Asistencia Social	
		IMSS	ISSSTE	ISSEMYM	ISEM	DIF
Población derechohabiente de Instituciones de Seguridad Social	544 899	436 613	86 367	21 919		
Unidades médicas	43	8	4	1	20	10
Personal médico	1 082	674	76	29	271	32

ISSEMYM: Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

ISEM: Instituto de Salud del Estado de México

DIF: Desarrollo Integral de la Familia

e. Zonas de recreo

e.1 Monumentos

Arquitectónicos: Se encuentra la iglesia de Santa María Chiconautla; la iglesia de Ecatepec; y la casa cultural que usaron como convento hasta el año de 1908. Otras iglesias se encuentran en: Santo Tomás Chiconautla, Santa Ma. Tultepec, Santa Clara y San Pedro Xalostoc, así como en el convento que se encuentra en San Cristóbal Ecatepec.

e.2 Obras de Arte

Esculturas: Cuenta con la figura de José Ma. Morelos y Pavón, además del monolito equinoccial, a través del cual se registraba la rotación del sol.

e.3 Pinturas

Cuenta con las pinturas que se conservan en la iglesia de Santa Clara. Existe una cueva en las faldas del cerro Ehecatl; en ella est una pintura rupestre que representa al viento en la figura del caracol, característico del Dios Quetzalcóatl.

e.4 Bibliotecas

En el municipio de Ecatepec existen cinco bibliotecas públicas Municipales para ampliar la cultura educativa del estudiante, que en estos tiempos; es muy necesario. Entre las cinco bibliotecas, se encuentran con el siguiente nombre: biblioteca, "José Ma. Morelos y Pavón", Cabecera Municipal Biblioteca Municipal en el "Fraccionamiento de los Laureles", "Biblioteca 5 de Mayo" en Santa Clara Coatitla; "Biblioteca Pública "ISSSTE-SEP", ubicada en Santa Ma. Tuletlac; y la Biblioteca Pública Municipal en Santo Tomás Chiconautla.

e.5 Infraestructura Deportiva

Cuadro 2-73: Infraestructura Deportiva en Ecatepec

Deporte	No.
Fútbol	17
Basquetbol	42
Volibol	19
Frontón	1
Deportivos Municipales	6
Módulos Deportivos	141

f. Tenencia de la tierra

La distribución del uso del suelo del municipio se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-74: Uso de Suelo

	Superficie	Agrícola	Pecuario	Forestal	Urbano	Otros
Hectáreas	15 549	1 702	117	1 890	8 612	3 228
%	100.00%	10.94%	0.75%	12.15%	55.38%	20.77%

Las cifras y su distribución porcentual reflejan el intenso proceso de urbanización experimentado por el municipio, aunque no tanto como en Nezahualcóyotl, debido a la presencia de tierra agrícola y forestal. La categoría "otros" agrupa uso industrial, cuerpos de agua y suelo erosionado. Destacan en ella el suelo destinado a la industria y los cuerpos de agua con 4% y 8% de la superficie total.

g. Actividades productivas

g.1 Agricultura

El principal cultivo en el municipio es la alfalfa, maíz, cebada, remolacha y trigo.

Con relación al sector agrícola, en el ciclo primavera - verano 1989 se sembraron 1,622 de las 1,702 hectáreas agrícolas disponibles, destacando como cultivo principal el maíz, con 873 hectáreas (54%). Le siguen en importancia los cultivos de maíz forrajero, frijol y alfalfa, con 246, 199 y 123 hectáreas respectivamente. De las 1,890 hectáreas forestales, 71% corresponde a bosques y el resto a superficie arbustivo.

g.2 Fruticultura

Los principales árboles frutales son: manzana, pera, durazno y capulín.

g.3 Ganadería

Se cría el ganado vacuno, lanar, porcino, equino y caprino.

La actividad pecuaria del municipio, así como la participación relativa respecto del total estatal, se presenta en el siguiente cuadro. Las cifras corresponden al último censo pecuario levantado en el Estado, que data del año de 1985.

Cuadro 2-75: Tipos de Ganado

	TOTAL	% DEL ESTADO
Bovino	7 320	1.11%
Porcino	13 268	2.04%
Ovino	6 143	0.78%
Caprino	1 596	0.89%
Equino	1 821	0.73%
Gallinas	843 132	6.82%
Guajolotes	10 268	1.58%
Otras aves	40 300	4.69%
Colmenas	6 512	5.50%
Conejos	23 315	6.14%

g.4 Industria

Principales industrias en el municipio entre las que se encuentran: productos alimenticios, bebidas y tabaco, textiles, industria de la madera, papel, sustancias químicas, productos minerales, industrias metálicas y otras industrias más.

2.2.2.4 Resultados de la muestra representativa

En el caso del municipio de Ecatepec se realizó trabajo de campo con las colonias Prizo I, Sagitario I y Media Luna donde se identificará la problemática sociedad - naturaleza.

Población encuestada

Se realizó encuestas a la población de las colonias Prizo I, Sagitario I y Media Luna, donde se pudo observar y corroborar que los hombres padres de familia se encontraban en ese momento laborando y que aún las mujeres se dedican a las labores del hogar, por lo que la mayoría de las encuestas fueron respondidas por las madres.

Ingreso económico

Se pudo observar que la persona que aporta el ingreso económico a la casa es el padre con 70%, le sigue el padre e hijos con 15%, la madre con 10%, y 5% a madre y padre; podemos decir que las costumbres y roles sociales se mantienen siendo el hombre el que mantiene la economía de la casa y la mujer se dedica a las labores del hogar y la educación de los hijos.

Ocupación

En lo que respecta a la ocupación se denota el comercio con 55% dicho comercio se refiere en muchas ocasiones a la venta y compra de basura, pues en el lugar se ubican

algunos centros de acopio de basura, le sigue la ocupación de obrero con un 35%, al último con 10% otro donde se ubican gente que se dedica a manejar microbuses de transporte colectivo; en este sentido se observa a una colonia totalmente urbanizada donde las necesidades son cubiertas de manera precaria pues se constató que su ingreso económico se ubica en uno o dos salarios mínimos.

Tiempo utilizado para llegar al trabajo

El tiempo que utilizan las personas para transportarse a su trabajo cae en un 60% de media a una hora lo que manifiesta la relativa cercanía de sus trabajos a sus hogares, el 40% restante se desplaza a lugares más lejanos.

Medio transporte que utilizan

El medio de transporte más utilizado es el transporte urbano y colectivo con 85%, debido a la carencia económica de muchos y a la cercanía de sus trabajos el 10% se desplaza en auto propio y un 5% caminando.

Comunicación masiva

Podemos decir que casi en su totalidad las personas poseen un aparato de televisión y de radio en sus casas entretenerse, sin embargo no lo utilizan para informarse sobre los acontecimientos relevantes.

Servicios públicos

En lo que respecta a servicios públicos se puede observar que todas las viviendas poseen agua potable, alumbrado público, energía eléctrica y drenaje, un 85% tiene calles pavimentadas y un 5% han contratado el servicio telefónico.

En este sentido se debe recalcar que el agua potable solo llega a la colonia a ciertas horas del día en la mañana muy temprano y a altas horas de la noche la cual según testimonios de la gente es agua sucia imposible de tomar por lo que compran agua de botellón a empresas particulares.

Alfabetismo

El 90% de las personas encuestadas saben leer y escribir y tienen una instrucción escolar que oscila entre la primaria con 40%, secundaria con 40% y 10% bachillerato, el 10% restante no sabe leer y escribir y no tenido ningún contacto con la escuela. En este sentido podemos suponer que las personas truncan sus estudios por la necesidad a muy temprana edad de cooperar económicamente en sus casas.

Servicios de salud

El 55% de la población encuestada en caso de enfermedad acude al Centro de Salud, el 35% al médico particular, el 10% al IMSS. En este sentido, se puede deducir que debido a que la ocupación laboral de las personas no es en el gobierno donde cuentan con los servicios de salud del mismo, ni tampoco en empresas particulares que les otorgue el derecho al servicio de salud, es decir, la gente probablemente se dedique al empleo informal o bajo un contrato de honorarios.

Tiempo viviendo en el lugar

El tiempo de vivir en el lugar se ubica de seis a diez años con un 40%, 30% de 11 a 16 años, otro 15% a más de 16 años y 15% de uno a cinco años.

Material de la vivienda

El material de las viviendas es en un 75% de concreto, el 25% restante se ubica en concreto con techo de lámina.

Uso de suelo

El 80% es de uso habitacional propio, el 20% restante utilizan o construyen un cuarto en su vivienda para utilizarlo con fines comerciales, de igual manera son propietarios de la vivienda.

Número de personas por vivienda

El número de personas por vivienda oscila con 55% de cinco a siete, 30% de ocho a diez y 15% de dos a cuatro.

Número de cuartos

El número de cuartos por vivienda oscila con 55% de cuatro a seis, 40% de uno a tres y 5% de siete a nueve.

Zonas de recreo

En lo que respecta a áreas de recreación el 35% mencionó contar con pequeños espacios que cuentan con juegos para los niños de la colonia y canchas deportivas.

Cabe mencionar que la zona del Ex - Lago de Texcoco que se ubica a poca distancia de las colonias no fue mencionada por sus habitantes lo que indica que no la utilizan como un centro de esparcimiento. Otro dato importante es que debido al desconocimiento las personas utilizan ese espacio para tirar su basura y quemarla.

Observaciones

La población encuestada de este municipio muestra similitudes con la población encuestada de Nezahualcóyotl. Estas colonias están marginadas; los servicios públicos no son los más adecuados. Aunque el proyecto propuesto lo instaurará el GDF, que no es responsable del MRS en este municipio, debe notarse que se ven obligados a quemar sus residuos en tiraderos clandestinos, ya que no reciben servicios de recolección de residuos satisfactorios.

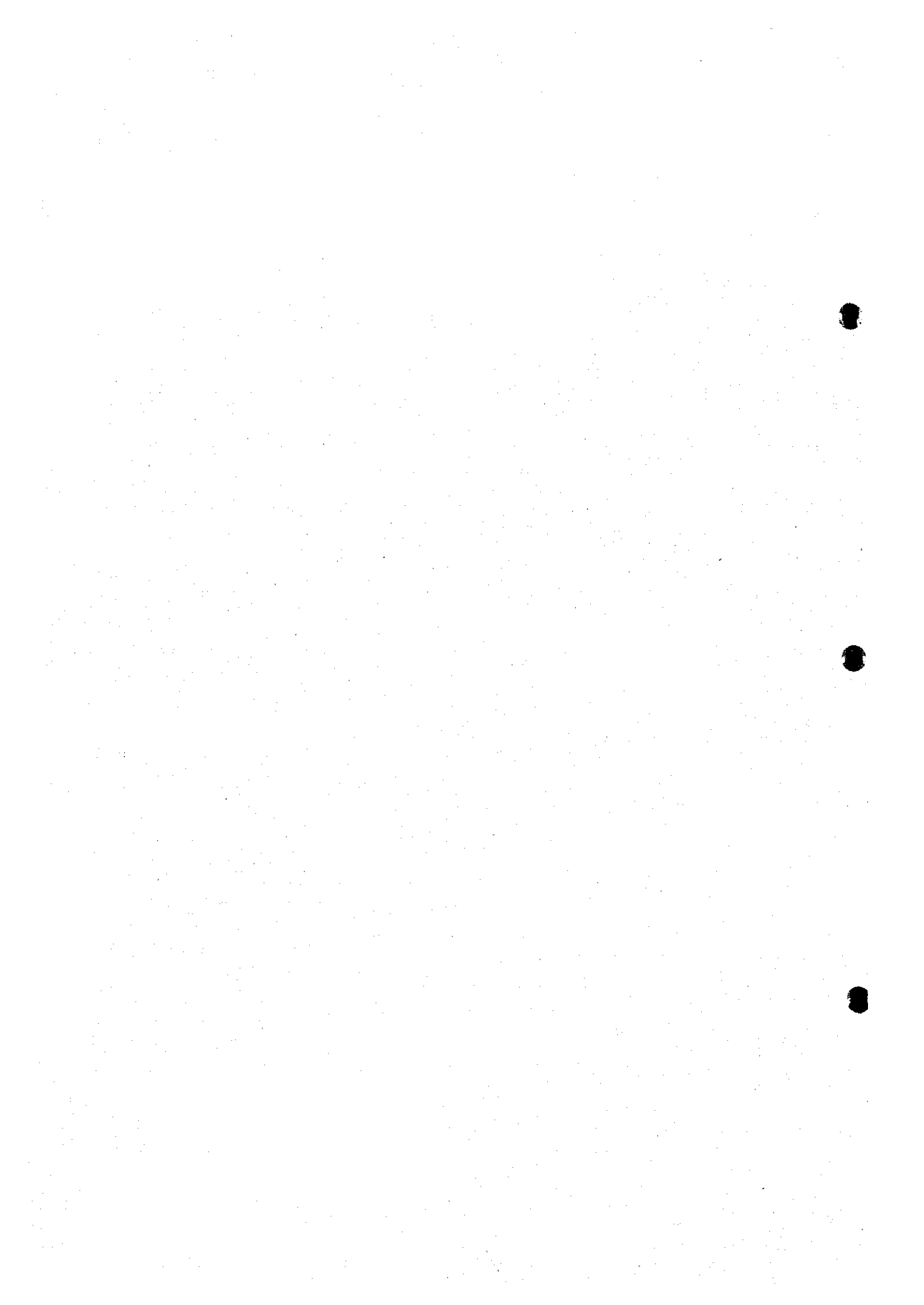
Las personas que habitan en éstas colonias son de escasos recursos, y se puede apreciar una calidad de vida baja.

No se verán afectadas por el proyecto, ya que muchas de ellas no se han percatado de las actividades de disposición de residuos que se realizan en el área del antiguo Lago de Texcoco, lo que implica que no se ha presentado algún impacto por el relleno y que los afecte.

Parte A

Capítulo 3

*Vinculación con las Normas y
Regulaciones sobre Uso del Suelo*



3 Vinculación con las Normas y Regulaciones Sobre Uso del Suelo

El presente trabajo tiene por objeto identificar el régimen jurídico aplicable en materia de uso del suelo a la porción de territorio del Vaso del ex Lago de Texcoco en el que se instrumentará el proyecto.

Las leyes mexicanas concernientes estipulan lo siguiente, respecto a la zona federal autorizada por la CNA.

- Conforme al artículo 32 bis Fracción XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca: "Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes,...".
- Según el Artículo 40 Fracciones I y VII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca, corresponde a la Subdirección General de Administración del Agua de la Comisión Nacional del Agua: "Administrar y custodiar las aguas nacionales, así como los bienes que se vinculan a éstas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, con excepción de los encomendados a la Subdirección General de Operación, así como vigilar el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento ..." y "Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos o residuos, materiales, sustancias tóxicas y lodos, producto de los tratamientos de aguas residuales, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes sujetos a protección conforme a las disposiciones jurídicas aplicables".
- Conforme al Artículo 50 Fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca, corresponde a las Gerencias Regionales de la Comisión Nacional del Agua: "Ejercer, dentro del ámbito territorial que se les haya asignado, las atribuciones de las unidades administrativas a que se refieren los artículos 39 a 40 de este Reglamento,...".
- Según el artículo 113 Fracciones II, IV, V y VII de la Ley de Aguas Nacionales son bienes nacionales cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua los siguientes: los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos y depósitos de propiedad nacional; los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales; las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije la Comisión.

- Conforme al artículo 117 párrafo último de la Ley de Aguas Nacionales: “la Comisión podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas o municipios, o en su caso con los particulares interesados, por asignación o por subasta pública, que éstos se hagan cargo de la custodia, conservación y mantenimiento de dichos bienes”.
- Conforme al artículo 3º Fracción VIII las riberas o zona federal son las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias”.
- Conforme al artículo 119 Fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales está considerado como falta administrativa “ocupar vasos, cauces, canales, zonas federales, zonas de protección y demás bienes a que se refiere el artículo 113, sin concesión de la Comisión”.

Con base en dichos antecedentes legales, la CNA asumió la responsabilidad del área del antiguo Lago de Texcoco, que se considera una zona federal. En ese sentido, la CNA tiene a su cargo lo siguiente.

- Según el artículo 118 párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales: “los bienes nacionales ... cuya administración esté a cargo de la Comisión, podrán explotarse, usarse o aprovecharse, incluso los materiales de construcción localizados en los mismos, por personas físicas o morales, previas las concesiones que la Comisión otorgue para tal efecto”.

Y;

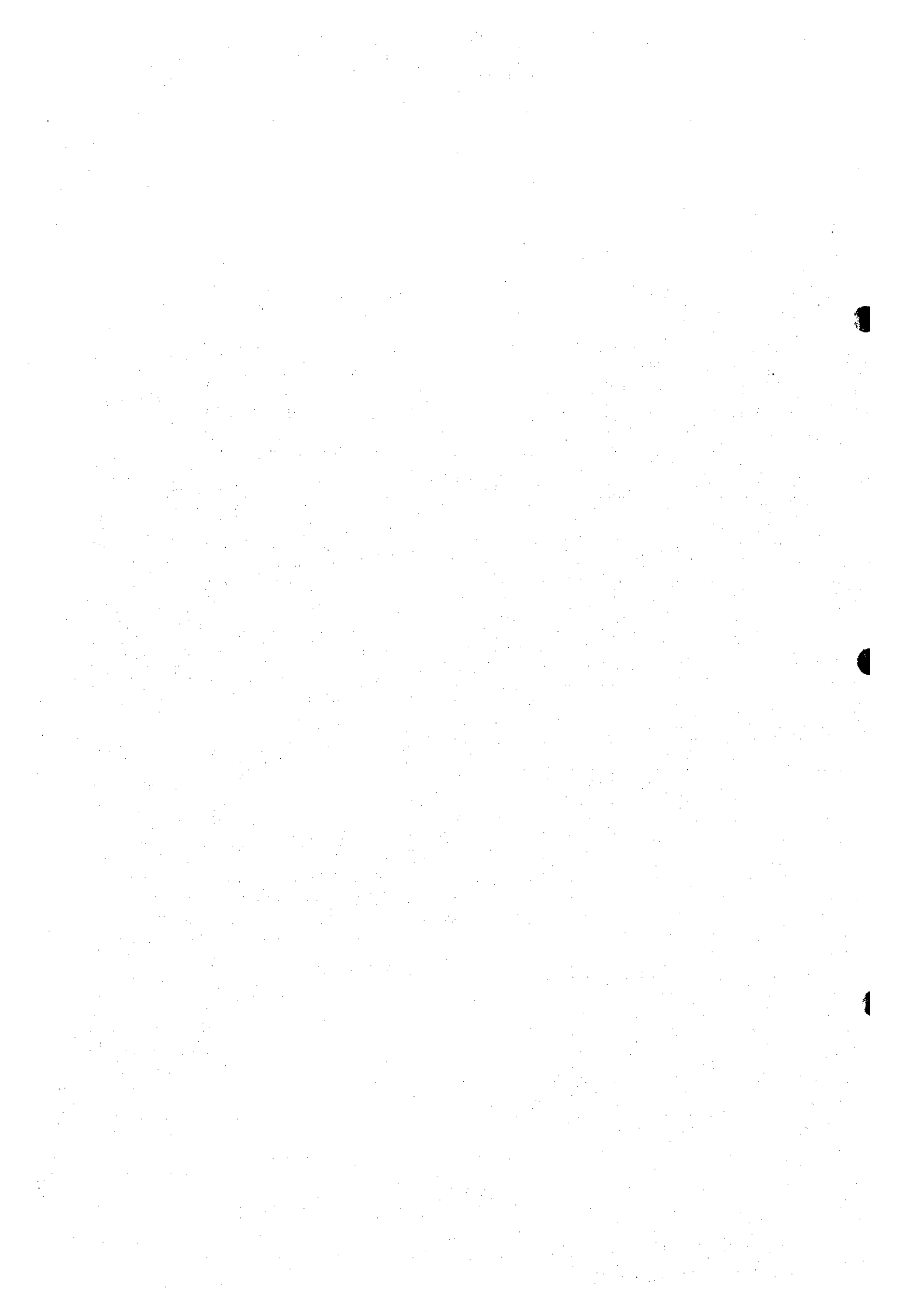
- Según el artículo 9º Fracciones VII y XV de la Ley de Aguas Nacionales, corresponde a la Comisión Nacional del Agua “expedir los títulos de concesión, asignación o permiso a que se refiere la presente Ley,...” y “expedir en cada caso, respecto de los bienes de propiedad nacional a que se refiere esta Ley, la declaratoria correspondiente, que se publicará en el Diario Oficial de la Federación”.

Dado que la CNA y el GDF determinaron la ubicación del sitio para el proyecto, se considera que este último cumple con los requisitos de uso de suelo para el propósito descrito.

Parte A

Capítulo 4

*Identificación de
los Impactos Ambientales*



4 Identificación de Impactos Ambientales

Enfoque a Utilizarse

Un impacto ambiental es cualquier alteración de las condiciones ambientales, o la creación en el ambiente de condiciones adversas o benéficas ocasionadas o inducidas por una acción o conjunto de acciones establecidas (BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica), 1988).

Con base en lo anterior, la evaluación de impacto ambiental busca identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto sobre los parámetros ambientales, que tengan un efecto significativo en el medio ambiente natural y socioeconómico.

Desde nuestra perspectiva, las obras de desarrollo pudieran presentar ciertos impactos en el ambiente natural y socioeconómico, en áreas como la preparación del terreno, la construcción y operación. Respecto al tipo de proyecto y las características del terreno y del ambiente, los impactos pueden tener diferente magnitud e importancia.

Este hecho acarrea una serie de aspectos clave y disciplinas, interacciones y una gran complejidad. Por lo tanto, se preparó una lista de comprobación para identificar posibles impactos ambientales (Cuadro 4-1).

La columna final izquierda muestra los aspectos ambientales en los que pudieran registrarse impactos. Se muestran para cubrir todos los efectos posibles y no omitir ningún impacto. Debe observarse que esta lista se elaboró para proyectos en general, no específicamente para el presente proyecto.

El cuadro también muestra los impactos anticipados o resultados de las actividades de un proyecto para manejo de residuos sólidos, durante la construcción, operación y posterior a la clausura del proyecto. Al hacer esto, las causas y los efectos se vuelven explícitos y se facilita la identificación de impactos.

Posterior a la lista de aspectos ambientales, en las siguientes secciones se intenta analizar los impactos en el ambiente del proyecto de la planta de compostaje.

Cuadro 4-1: Posible Impacto por un Proyecto de MRF

Posible Impacto (Guía general para un proyecto de MRS)		
Factores a Evaluar	Posterior a la clausura	
Durante la Construcción	Durante la Operación	
Socioeconómicos		
Reubicación	Reubicación de la gente que vive en el terreno propuesto o sobre la ruta de acceso.	Inestabilidad social de la población reubicada.
Actividades Económicas.	Disturbios en las actividades económicas. Creación de nuevos empleos.	Introducción de nuevas actividades.
Transporte	Incremento de tráfico y accidentes.	
Instalaciones Públicas.	Impacto en escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y ruido.	
División de la Comunidad.	Separación geográfica de la comunidad o interrupción de sus comunicaciones.	Posible reunión de la comunidad separada.
Herencia Histórica/ propiedad cultural.	Pérdida o devaluación de éstos; tales como iglesias, restos arqueológicos y activos históricos.	Restauración de sus propiedades hasta cierto grado.
Derechos del agua/ derechos a vías de acceso.	Obstrucción a la pesca, derechos al agua y derechos a las vías de acceso comunes.	Restauración de los derechos de accesos, abolidos con anterioridad.
Salud Pública	Degradación de la salud pública debido a los residuos que se caen de los vehículos, a la existencia de una gran cantidad de residuos en un área limitada y la proliferación de vectores/agentes patógenos en el lugar. Prevención de amenazas a la salud pública, que pudieran ser ocasionados por el manejo no controlado de los residuos (es decir, tiraderos a cielo abierto, sin tratamiento o que no exista un proyecto).	
Residuos (del proyecto)	Generación de residuos de la construcción y escombros.	
Accidentes/Riesgos	Explosión del CH ₄ , penetración del CO ₂ en hogares, incendios, deslaves, presión lateral sobre la tierra.	Explosión del CH ₄ , penetración del CO ₂ en hogares, incendios, deslaves, presión lateral sobre la tierra.
Ambiente Natural		

Posible Impacto (Guía general para un proyecto de MRS)			
Factores a Evaluar	Durante la Construcción	Durante la Operación	Posterior a la clausura
Topografía y Geología	Cambios en la topografía y geología debido a las excavaciones.		
Erosión del suelo.	Incremento de la erosión de la tierra por la preparación del suelo o deforestación.		
Acuífero del subsuelo		Cambios en los niveles y calidad del acuífero subterráneo debido a los lixiviados.	Cambios en los niveles y calidad del acuífero subterráneo debido a los lixiviados.
Condiciones hidrológicas	Cambios en las descargas en los ríos y en los lechos.	Cambios en las descargas en los ríos o en sus lechos por afluentes del sitio.	Cambios en las descargas en los ríos o en sus lechos por afluentes del sitio.
Zona costera	Impacto en la zona costera.	Impactos en las zonas costeras.	Impactos en las zonas costeras.
Flora y Fauna	Obstrucción en la reproducción de especies naturales y/o su extinción por la interrupción o pérdida de sus hábitats.	Obstrucción en la reproducción de especies naturales y/o su extinción por la interrupción causada por el tráfico, el ruido y/o la presencia de humanos.	Introducción de un nuevo hábitat.
Meteorología	Cambios en la temperatura, dirección del viento, y/o intensidad, etc.	Cambios en la temperatura, dirección del viento intensidad, etc.	Cambios en la temperatura, dirección del viento intensidad, etc.
Paisaje/Estética	Cambio del paisaje.	Cambio en el valor estético debido a la existencia de la instalación.	Cambio en el valor estético debido a la existencia de la instalación.
Contaminación			
Contaminación del Aire.	Deterioro de la calidad del aire debido al creciente tráfico.	Deterioro de la calidad del aire debido al creciente tráfico y polvo de los residuos de caminos, a los gases del relleno y/o humo/polvo por la operación del sitio.	
Contaminación del agua.	Deterioro de la calidad del agua superficial y/o acuífero subterráneo debido a la afluencia de arena/limo de las obras de preparación del terreno.	Deterioro de la calidad del agua superficial y/o acuífero subterráneo debido a la afluencia de arena/limo y lixiviados del sitio.	Deterioro de la calidad del agua superficial y/o acuífero subterráneo debido a la afluencia de lixiviados del sitio.
Contaminación del suelo.		Contaminación del suelo por filtraciones de lixiviados.	Contaminación del suelo por filtraciones de lixiviados.
Ruido y Vibraciones.	Ruido y vibraciones causadas por las operaciones de construcción y/o vías de construcción.	Ruido y vibraciones causadas por los vehículos con residuos y/o el equipo del sitio para relleno.	
Hundimientos del terreno.	Hundimientos del terreno por deformación del mismo.		
Olores penetrantes		Olores causados por los residuos esparcidos por los vehículos y/o residuos del relleno del sitio.	

4.1 Ambiente Socioeconómico

4.1.1 Reubicación

Evaluación: No hay impacto.

No hay necesidad de reubicar a ningún habitante, por lo que no existe ningún impacto causado por esta reubicación.

4.1.2 Actividades Económicas

Evaluación: No hay o el impacto puede ser positivo.

No se llevan a cabo actividades económicas en el área que pudieran verse afectadas por el proyecto, pero existe una planta de selección cercana, en la que se seleccionan materiales inorgánicos a partir de residuos municipales. Ya que la planta de compostaje manejará únicamente residuos orgánicos generados y separados en la fuente dentro del subsistema, no existirá conflicto entre ambas instalaciones. Por lo tanto, no se espera impacto negativo sobre la actividad económica.

Por otra parte, el establecimiento de la planta de compostaje es la introducción de una nueva actividad para producir composta que puede ser usado para enriquecer los suelos. El proyecto creará nuevo empleo y además probablemente proveera el reconocimiento de los residuos como un recurso para el público en general. Esto traerá un impacto positivo sobre la economía del DF.

4.1.3 Transporte

Evaluación: Se anticipa un impacto negativo menor, que será temporal y pudiera minimizarse.

Sólo una parte de los residuos se desviarán a la planta de compostaje (aproximadamente 431,000 ton/año, equivalentes a 10% del total de residuos generados en el DF), y la mayor parte de éstos se dirigirán al relleno de las Etapas IV o V, cercanos a la planta. Por lo tanto, el cambio general del tránsito será mínimo.

Sin embargo, en virtud del hecho que el Periférico es la vía principal con tráfico intenso, se instalarán señales de tránsito cerca de la entrada de la planta de compostaje para pedir a los conductores de tractocamiones con residuos y a conductores en general mayor atención al flujo de vehículos.

4.1.4 Instalaciones Públicas

Evaluación: No hay impacto.

Ya que no hay instalaciones públicas dentro o cerca del sitio del proyecto que pudieran verse afectado con el mismo, no se anticipa impacto alguno.

4.1.5 División de la Comunidad

Evaluación: No existe impacto.

El sitio se encuentra en zona federal, donde no existe comunidad alguna. Por lo tanto, no hay la posibilidad de dividir algún grupo comunitario.

4.1.6 Herencia Histórica/Patrimonio Cultural

Evaluación: No hay impacto.

No existe herencia histórica o patrimonio cultural dentro o en los alrededores del sitio que pudieran verse afectados.

4.1.7 Derechos del Agua/Derechos de Acceso

Evaluación: No existe impacto.

El sitio pertenece a la Federación, y no existen derechos del agua o de acceso asociados con el terreno. Por lo tanto, no hay posibilidad de afectarlos.

4.1.8 Salud Pública

Evaluación: Los impactos esperados pueden controlarse y la salud pública se beneficiará de manera considerable.

Se puede ver afectada de manera adversa la salud pública por el proyecto de la planta de compostaje, debido a las siguientes razones.

1. El agua que escurra de los vehículos con residuos, que entregan estos últimos desde su lugar de origen a la planta, debido al manejo incorrecto de la entrega de los residuos.
2. Olor penetrante emitido por los residuos en descomposición.
3. Proliferación de vectores y/o agentes patógenos atraídos por los residuos alimenticios.
4. Ruido molesto por el uso de la maquinaria.
5. Polvo causado por el proceso de volteo y la maquinaria.

A continuación se examinan los aspectos 1 y 3, mientras que los otros aparecerán en secciones posteriores.

a. Manejo Incorrecto en la Entrega de Residuos

La entrega descuidada de los residuos puede ocasionar que éstos se esparzan a lo largo de las vías de transporte y alrededor de la planta de compostaje, lo que resultará en la degradación de la imagen urbana y de la salud pública.

Por otro lado, la DGSU utiliza lonas para cubrir los residuos en los vehículos y evitar que se caigan estos residuos. Se observa que las lonas sirven para superar este problema.

Ya que se continúa con esta práctica, no se esparcirán los residuos como para degradar la limpieza de la ciudad o la salud pública. El monitoreo constantemente asegura que la lona no se rompa o tenga hoyos a través de los cuales puedan salir los residuos.

b. Proliferación de Vectores/Agentes Patógenos

Los residuos orgánicos favorecen la proliferación de agentes patógenos (como bacterias que causan enfermedades) y vectores (como moscas, mosquitos, ratas, etc. que transmiten agentes patógenos) y que pueden aumentar potencialmente la incidencia de enfermedades en la población aledaña y en los trabajadores de la planta.

Se pretende que los residuos primero pasen por una descomposición aeróbica en la planta de compostaje propuesta. En este proceso, la materia orgánica fácilmente biodegradable, que es la que atrae a los vectores y agentes patógenos, se descompone rápidamente. Así ya no están disponibles para esta fauna indeseable.

La descomposición aeróbica elevará también la temperatura de los residuos alrededor de 55 grados centígrados. Ya que la mayor parte de los patógenos son susceptibles al calor, se estima que el número de éstos disminuirá de manera importante a medida que avance la descomposición aeróbica, y los vectores no se acercarán a este material caliente.

Por lo tanto, la descomposición aeróbica, si se controla eficientemente, reducirá la población de agentes patógenos y los vectores y limitará la difusión de enfermedades. Incluso, los habitantes viven lo suficientemente lejos de la planta, por lo que no se verán afectados por este tipo de fauna. Sin embargo, los nuevos residuos que se entreguen atraerán a estos agentes y vectores, y habrá una cierta cantidad de estos nuevos residuos a cualquier hora en la planta. Por lo tanto, se instruye a los trabajadores de la planta cercanos a la materia prima para que utilicen la ropa y equipo apropiado para que no estén expuestos a estos vectores de enfermedades y agentes patógenos.

Finalmente, aunque por mucho lo más importante, no debe olvidarse que a pesar de los temas señalados arriba, el proyecto propuesto para la planta de compostaje reducirá los riesgos a la salud pública, que existirían sin la opción de un proyecto (es decir, que todos los residuos orgánicos fueran dispuestos en el relleno). Esto es debido a que los residuos orgánicos se descomponen y estabilizan bajo las condiciones aeróbicas en la planta de compostaje mucho más rápido que en las condiciones anaeróbicas del relleno.

4.1.9 Residuos (a partir del Proyecto)

Evaluación: No hay impacto.

No se planean obras de excavación, por lo que no se generan residuos de construcción. Por lo tanto, no existe la generación de residuos a partir del proyecto.

4.1.10 Accidentes/Riesgos

Evaluación: No hay impacto.

El metano es explosivo cuando alcanza 5% en volumen en el aire. Sin embargo, el metano relacionado con el manejo de residuos se origina de la descomposición metanogénica que se lleva a cabo en un proceso anaeróbico. En las pilas con descomposición aeróbica, es improbable que se produzca metano. Si se produjera, se dispersaría rápidamente en el aire. Durante la maduración puede llevarse a cabo la descomposición anaeróbica en la sección profunda, pero este proceso es demasiado lento. Por lo tanto, la generación de gas no será importante.

El bióxido de carbono se forma como resultado de la descomposición aeróbica de la materia orgánica y la planta sí lo producirá. El ser humano se puede asfixiar si se expone a altas concentraciones de CO₂ durante algunas horas. En la planta de compostaje, empero, el bióxido de carbono se produce en las pilas en espacio abierto y se esparce inmediatamente.

Por lo tanto, es poco probable que ocurran dichos accidentes o riesgos.

4.2 Ambiente Natural

4.2.1 Topografía y Geología

Evaluación: No impacto.

El terreno no se eleva más de 2m en el centro, por lo que el cambio en la topografía es casi nula.

4.2.2 Erosión del Suelo

Evaluación: No existe impacto en el sitio; impacto positivo en las áreas montañosas.

La vegetación que existe en el sitio del proyecto será removida antes de la preparación del terreno, pero la construcción de la plataforma evitará la erosión del suelo.

Por otro lado, la producción de composta tendrá un efecto positivo si se toma en cuenta la demanda importante de acondicionadores orgánicos para el suelo. Se informa¹ que la recolección ilegal de abono nutritivo en las montañas (llamados *tierreros*) por personas de la horticultura y jardineros que requieren dicho acondicionador está causando una severa erosión del suelo. La introducción de la composta en el limitado mercado oferta actual podrá frenar dicho problema de erosión.

4.2.3 Agua Freática Subterránea

Evaluación: Se anticipan impactos negativo y a largo plazo, pero podrán ser controlados.

La contaminación del agua freática puede ocurrir bajo la situación de que se filtre el lixiviado al suelo y alcance un acuífero.

Sin embargo, la intrusión de este lixiviado es probable únicamente si hay suficiente lixiviado para rellenar los espacios de los poros en el subsuelo por encima del acuífero. En otras palabras, lo que cuenta es la cantidad de lixiviados. Aunque es muy difícil mostrar en números la cantidad de lixiviados que se va a producir, la planta de compostaje propuesta no generará muchos lixiviados por las siguientes razones².

- Los datos meteorológicos muestran que la precipitación es de cerca de 600 mm/año y una evaporación de aproximadamente 1,800 mm/año en promedio

¹ Compostaje de Orgánicos en la Ciudad de México, Christian González del Carpio, BioCiclo

² En teoría se sabe que la planta de compostaje de pilas produce pocos lixiviados y opera comúnmente sin la necesidad de impermeabilización.

cerca del área del antiguo lago de Texcoco. Este último valor es mucho mayor que el anterior. A diferencia de un relleno de residuos, el cual utiliza tierra para cubierta, los residuos en las pilas están expuestos directamente al aire, por lo que los residuos siempre tienden a estar secos.

- **El contenido de humedad está monitoreado estrictamente y controlado para mantener las condiciones más favorables para la descomposición, ya sea rociando agua o alentando la evaporación por medio de una máquina de volteo.** Vale la pena destacar que el volteo demuestra ser una solución efectiva contra el anegamiento de la planta de compostaje existente de la DGSU durante la época de lluvias de 1998, en la cual hubo una cantidad inusual de lluvia.

Sin embargo, si se toma en cuenta la poca profundidad de la capa saturada del sitio, una vez que una cantidad - aunque sea muy pequeña - de lixiviados se filtre al suelo, ésta alcanzará el agua freática. A pesar de que no se puede ignorar el impacto ambiental ocasionado por este lixiviado, debe recordarse que esta agua no es útil.

En términos generales, los aspectos preocupantes de este lixiviado son los siguientes: (i) su alta concentración de materia orgánica (o alta DBO o DQO), (ii) su agresividad (es decir su bajo pH), y (iii) los contaminantes acarreados por el lixiviado.

Los contaminantes son aquellos que se encuentran generalmente en la materia inorgánica y que se disuelven en el lixiviado ácido. La acidez es principalmente el resultado de la disolución del bióxido de carbono y los ácidos orgánicos: el primero es producido por la descomposición aeróbica y la fermentación anaeróbica, mientras que los segundos son producidos por la fermentación anaeróbica.

En el caso de la planta de compostaje propuesta, se debe señalar lo siguiente.

- La planta utiliza residuos separados como "residuo orgánico" por parte de los generadores de los mismos. El contenido orgánico es de 90%, mientras que es de 38% en los residuos municipales normales en el DF. Por lo tanto, **hay nula o escasa fuente de contaminantes nocivos en los residuos.** Los contaminantes de los lixiviados en la planta de compostaje son principalmente de origen alimenticio y son materias orgánicas altamente biodegradables y nitrógeno (ya sea amoníaco, nitrato o nitrito).
- El lixiviado tendrá un pH bajo. Ya que el agua freática tiene una alta alcalinidad, es decir, tiene una gran capacidad para actuar como un amortiguador en contra del ingreso de los iones de hidrógeno, el lixiviado ácido no reducirá el pH del agua freática.
- Está sujeto a discusión la existencia de biomasa que descomponga la materia orgánica en el agua freática en el área del antiguo lago de Texcoco, debido a su inusual salinidad. Sin embargo, no se puede considerar que esté totalmente ausente la actividad biológica, y los residuos degradables pueden descomponerse a una velocidad limitada.
- Ya que la permeabilidad del subsuelo arcilloso es tan baja, con un orden de 10^{-5} cm/seg. (Capítulo 2) e incluso menor, si existen contaminantes y agua freática, éstos se moverán muy lentamente.
- El agua freática en el acuífero superficial no es para uso humano, debido a su alta salinidad. Por lo tanto, la contaminación con orgánicos y nitrógeno, si existen, no representan alguna implicación seria. El agua freática en el acuífero

profundo está muy por debajo de la superficie, por lo que un flujo lento de lixiviados dentro del acuífero superficial no debe afectarlo, ambientalmente hablando.

En resumen, se considera que el flujo de lixiviados hacia el suelo será muy pequeño, no contendrá sustancias tóxicas sino altas concentraciones de materia orgánica; fluirá muy lentamente al agua freática que no la utiliza el ser humano y es poco probable que el agua freática en el acuífero más profundo se contamine.

4.2.4 Condiciones Hidrológicas

Evaluación: No existe impacto.

El proyecto no tiene actividades que causen la alteración de las condiciones hidrológicas (como el volumen del flujo de agua y la velocidad del mismo). De hecho no existen depósitos superficiales de agua cuyas condiciones hidrológicas se vean afectadas.

4.2.5 Zona Costera

Evaluación: No hay impacto.

Este aspecto no es relevante, ya que no existe costa cerca del sitio.

4.2.6 Flora y Fauna

Evaluación: No existe o posible impacto positivo sobre la flora; sobre la fauna, impacto negativo a corto y mediano plazo que puede minimizarse, con posible impacto positivo a largo plazo.

a. Flora

Se alterarán las condiciones naturales en el sitio donde se establecerá el proyecto en cuestión. Este cambio se observará en la reducción de la capa vegetal y modificaciones en la composición de especies de flora, que tendrán lugar durante diversas etapas y por actividades distintas.

Las actividades causales del proyecto y sus efectos serán los siguientes:

- i. La preparación del terreno eliminará la capa vegetal, que pueda contener especies con valor ecológico.
- ii. La preparación del terreno eliminará la capa vegetal que fue plantada para evitar las tolvaneras, por lo que este problema resurgirá.

Respecto al primer punto, no se observó una población biótica en el sitio del proyecto referente a la lista de flora definida en la NOM-059-ECOL-1994. Por lo tanto, no se predice impacto sobre especies de valor ecológico.

Respecto al segundo aspecto, el sitio consistirá de una plataforma con capas de material de construcción, grava y arena. El sitio no se convertirá en fuente de tolvaneras.

Por otra parte, el proyecto se enfoca en la producción de composta, que se utilizará como acondicionador en áreas donde se desee alentar el crecimiento de vegetación,

incluyendo el área del antiguo lago de Texcoco. Dicha aplicación tendrá un impacto muy positivo en el ambiente regional.

b. Fauna

La instauración del proyecto inevitablemente perturbará parte del hábitat silvestre por la ocupación del terreno y el uso de maquinaria y vehículos pesados.

Al contrario de la flora, y a pesar de la intervención del ser humano durante décadas o incluso siglos en el área, el reconocimiento de campo reveló la presencia de una variedad de aves. Entre éstas, se declaró que las especies *Anas acuta*, *Anas discors* y *Buteo jamaicensis* necesitan una protección especial, de acuerdo con la NOM-059-ECOL-1994. Las obras que se realicen en el sitio no las afectarán directamente, y les permitirá escapar del sitio. Mediante la investigación de fauna realizada en otra área del antiguo Lago de Texcoco para la EIA del nuevo relleno Etapa V, se descubrió que estas especies existen aquí también. Esto sugiere que podrían encontrar un nuevo hábitat fuera del sitio para la planta de compostaje.

Mediante la bibliografía y consultas personales, y no por la investigación de campo, se pensó que existían en el área tres tipos de reptiles (*Guerrhonotus liocephalus*, *Thamnophis scaliger*, y *Pituophis deppei*) y un mamífero (*Peromyscus maniculatus*), los cuales están registrados en la NOM-059-ECOL-1994, encontrándose la primer especie en la categoría de amenazada y las otras tres como raras. La norma indica cada definición.

Raras: Aquellas especies cuya población es biológicamente viable, aunque son escasas de manera natural, que se pueden limitar a un área de distribución reducida, o de hábitats muy específicos.

Amenazadas: Las especies cuya población pudiera extinguirse si persisten los factores que causan el deterioro o modificación de su hábitat o que reducen su población.

Por lo tanto, antes del establecimiento de la plataforma, se estudiará la presencia de estas especies (o de cualquier otra con valor ecológico), y posterior a su identificación, serán transferidas afuera del área de influencia del proyecto. Ya que se descubrieron estas especies durante el estudio de fauna en el área que rodea a la Etapa V, existe hábitat disponible para éstas en el área del antiguo Lago de Texcoco.

Sin embargo, debe mencionarse que se utilizará la composta para alentar el crecimiento de áreas verdes. El enriquecimiento de la vegetación será un gran beneficio para la fauna.

4.2.7 Meteorología

Evaluación: No hay impacto.

La magnitud del proyecto no es tan grande como para causar algún cambio en la meteorología.

4.2.8 Paisaje/Estética

Evaluación: No hay impacto.

Ya que la plataforma tendrá una altura no mayor a 2m y estará rodeada por terraplenes de 2.5m de alto, no se percibirá ésta de inmediato. Aún si fuera visible, sólo sería mediante la vía de acceso existente a la Etapa IV, el Periférico y la Autopista, en donde pasan casi exclusivamente vehículos. En resumen, el cambio en el paisaje será menor, y pocas personas se verán afectadas por el cambio.

De hecho, se plantarán árboles en la pendiente externa del terraplén, disminuyendo de manera considerable la visibilidad de la planta e incluso mejorando el paisaje del área.

4.3 Contaminación

4.3.1 Contaminación del Aire

Evaluación: Se anticipan impactos negativos mínimos, pero se pueden prevenir con control.

Se anticipa que el aire se contaminará por el tráfico de los vehículos con residuos, el polvo de las pilas cuando se utilicen el molino de cuchillas y la máquina de volteo, y la generación de biogas. Este último se trató en la Sección 4.1.10. La contaminación por los dos primeros aspectos probablemente aumentará la incidencia de enfermedades respiratorias e irritación de los ojos.

Respecto al tráfico de los vehículos con residuos, el proyecto propuesto no alterará significativamente el tráfico actual, por lo que el aumento en la emisión de contaminantes será mínimo. Actualmente se sabe que el tráfico es la causa principal de contaminación del aire en el DF, pero la contribución por el tráfico de los vehículos con residuos es insignificante.

Respecto al polvo de las pilas, el problema será únicamente local y los posibles afectados serán únicamente los trabajadores de la planta. Para reducir el efecto del polvo, los trabajadores utilizarán ropas y equipo apropiado (mascarillas y protectores para los ojos) y los administradores del sitio supervisarán las adecuadas condiciones de seguridad laboral.

4.3.2 Contaminación del Agua

Evaluación: Se anticipa un impacto negativo mínimo, que puede ser controlado.

Pudiera presentarse contaminación del manto freático y del agua superficial, y el primer tema ya ha sido analizado.

El agua superficial adyacente es el Brazo Izquierdo de Río Churubusco. El efecto sobre el mismo por los lixiviados se calculará en términos de calidad y cantidad, tal y como se mostró en la sección de agua freática.

La migración de lixiviados al canal se podría dar a través del manto freático superficial o por escurrimiento. Respecto a la primera ruta, la contaminación del agua freática con lixiviado no será tan importante como se trató anteriormente, por lo tanto, el agua freática no contaminará el río.

Por otro lado, puede haber escurrimientos superficiales que pudieran contener materia orgánica y posiblemente tierra y partículas de composta pueden fluir hacia el Río

Churubusco cuando llueva copiosamente. Sin embargo, el problema será insignificante debido a que esto ocurrirá de vez en cuando dicho escurrimiento sobrepase la capacidad de absorción de la plataforma. Incluso, dicho escurrimiento será interceptado en el terraplén a lo largo del río y finalmente se evaporará.

4.3.3 Contaminación del Suelo

Evaluación: Un impacto negativo mínimo.

La contaminación del suelo es una preocupación debido a que puede ocasionar contaminación del agua freática, degradación del ecosistema dentro del suelo y restricción para el uso futuro del suelo.

El tema del manto freático ya fue discutido anteriormente en la sección del mismo nombre.

Respecto al ecosistema, existen tres aspectos que deben considerarse. Uno es que la **infiltración de lixiviado ocurre únicamente cuando no se controla de manera efectiva el contenido de humedad**. Otro aspecto es el efecto por el material tóxico. El lixiviado producido en la planta de compostaje propuesta no deberá contener sustancias tóxicas que puedan impactar el ecosistema, ya que **los residuos manejados en la planta posiblemente tengan una cantidad mínima de elementos tóxicos**. Otro punto es el efecto por la materia orgánica. El lixiviado que contiene altas concentraciones de materia orgánica puede alterar el ambiente para los microorganismos en el subsuelo y modificar el ecosistema. Si se produce dicha modificación, no deberá ser negativa.

Respecto a la restricción para el uso futuro del suelo, hay dos temas claves que deben tomarse en cuenta. En primer lugar, el uso de suelo en el sitio para el proyecto ya está restringido por el alto contenido de sal. En segundo lugar, el suelo se contaminará no por sustancias peligrosas, sino por los materiales orgánicos, que se descompondrán lentamente pero de manera acumulada en el suelo durante muchos años y gradualmente.

En términos generales, el suelo con exceso de materia orgánica no tiene oxígeno suficiente, por lo que puede producir gases como el metano y el ácido sulfhídrico. Por lo tanto, la excavación antes de la construcción podría ser riesgosa. Pero éste es el caso únicamente cuando exista actividad biológica común. Sin embargo, en el caso actual del sitio para la planta de compostaje, **el flujo de lixiviados tiene un volumen limitado, y la materia orgánica se degradará únicamente de manera lenta**. Por lo tanto, la contaminación del suelo con lixiviados no deberá restringir las opciones para uso de suelo. Aún si las limita, el grado de restricción deberá ser muy pequeño debido a la salinidad.

4.3.4 Ruido y Vibración

Evaluación: Se anticipa un impacto negativo mínimo, que puede ser controlado.

La planta utilizará un molino de cuchillas para triturar los residuos y una máquina de volteo para voltear los residuos de las pilas y proveerles oxígeno. Este equipo puede ser una fuente de ruido que afecte la vida diaria de los habitantes adyacentes, y/o tener efectos adversos en la salud de los trabajadores de la planta.

La normatividad en México respecto al ruido estipula lo siguiente.

- El ruido en el ambiente no debe rebasar 68dB, cuidando no molestar a los habitantes locales y a la fauna (NOM-081-ECOL-1994).
- El ruido en las áreas de trabajo, para proteger la salud de los trabajadores, está definida por la NOM-011-STPS-1994, que establece el tiempo máximo permisible de exposición al ruido, expresada en el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE)³ que se expresa a continuación.

Cuadro 4-2: Tiempo Máximo Permissible de Exposición al NCSE

Tiempo (Horas)	NSCE (dB)
8	90
4	93
2	96
1	99
0.5	102
0.25	105

Tanto el molino como la máquina de volteo producen un ruido de 85dB a 1m de distancia a una altura de 1.5m, de acuerdo con la especificación técnica. El nivel de ruido de fondo está calculado en 50 dB.

Se proporciona la siguiente ecuación.

$$L_p = L_w - 20 \log r - 8 \dots \dots \dots (i)$$

en donde L_w = nivel de ruido en la fuente (dB).

r = Distancia entre la fuente del ruido y el punto receptor (m).

L_p = nivel de ruido en el punto receptor a r metros lejos de la fuente (dB).

En caso de que existan varias fuentes de ruido, se utilizará la siguiente fórmula.

$$P = 10 \log_{10} \sum 10^{P_i/10} \dots \dots \dots (ii)$$

donde P = Nivel de ruido resultante (dB) a partir de varias fuentes de ruido.

P_i = nivel de ruido a partir de la fuente de ruido i .

Si el molino de cuchillas y la máquina de volteo trabajan muy cerca, el nivel de ruido de las dos máquinas será de 88.01 dB si se utiliza la ecuación (ii). Ya que el área de amortiguamiento tiene un ancho de 100m, el nivel de ruido en la periferia de la planta será de 50 dB utilizando la ecuación (i). Si se combina esto último y el ruido de fondo, el nivel de ruido resultante es de 53 dB⁴. Está muy por debajo del límite permisible de 68dB.

Respecto al segundo estándar, el nivel de ruido de la maquinaria, es decir 85dB, y combinado con el nivel del ruido de fondo, puede asumirse como el NSCE para los operadores de las máquinas que trabajan cerca de la máquina de volteo o el molino de

³ La NOM-011-STPS-1994 proporciona una guía para obtener el NSCE (Nivel Sonoro Continuo Equivalente) en caso de que los trabajadores estén expuestos a ruidos con distinta intensidad por periodos diferentes en su jornada laboral.

⁴ Si se tienen dos niveles de ruido, A(dB) y B(dB) ($A \geq B$), y dada la disparidad A-B, se conoce el valor empírico de $d = C - A$, donde C(dB) es el nivel de ruido compuesto de A y B. En este caso, $A - B = 0$ (dB) y $d = 3$ (dB).

cuchillas durante ocho horas. El ruido sintético se mantiene en 85 dB⁵ y la exposición a este nivel de 85dB por ocho horas está dentro del límite permisible fijado por la norma, por lo que no se anticipa ningún riesgo para la salud. Aún si se juntaran más el molino y la máquina de volteo, el nivel combinado de ruido será de 88dB, lo cual no deberá representar problema.

Sin embargo, algunos trabajadores de la planta pudieran ser vulnerables al ruido menos fuerte que el nivel permisible. Se recomienda que el personal expuesto utilice ropa y equipo apropiado y asista a consultas médicas regulares.

4.3.5 Olor

Evaluación: Impacto negativo sobre limitados receptores (trabajadores en el sitio) y que pueden reducirse con cuidados.

Casi es insalvable el olor penetrante en el manejo de residuos sólidos. Tal vez sea un asunto de menor importancia para la mayoría de los habitantes de la zona, pero puede ser extremadamente serio para un sector limitado de la población.

Los culpables del olor penetrante emitido por los residuos son los gases como el amoníaco (NH_3), ácido sulfhídrico (H_2S) y metilo mercaptano (CH_3SH), que son generados principalmente como los productos finales de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica rápidamente degradable.

Por otro lado, se planea que la planta opere con un sistema de pilas por descomposición aeróbica. Los residuos se mezclarán con el aire por medio de un volteo periódico para mantener el oxígeno en los residuos. Por lo tanto, el manejo adecuado de la descomposición aeróbica reduce la producción de gases malolientes.

Sin embargo, no se puede eliminar totalmente la descomposición anaeróbica, particularmente durante la primera semana del proceso. Esto se debe a que los residuos con una antigüedad menor a una semana son bioquímicamente activos, debido a la alta proporción de materia degradable, y a que el oxígeno se consume rápidamente dentro de los residuos. Por lo tanto, el olor será el problema a resolver en la etapa de descarga y en el primer volteo de la materia prima.

En la sección de maduración, aunque no se proporciona deliberadamente oxígeno, se puede esperar una difusión natural de este mismo en la composta fresca debido a que ésta es porosa. Incluso los compuestos orgánicos contenidos en la composta fresca son los que no se pueden degradar tan fácilmente, como la celulosa y la lignina, por lo que tienen que pasar un proceso de descomposición muy lento. Por lo que la producción de gas no es importante.

Puede existir la preocupación de los gases malolientes que surgen cuando se voltea la composta después de la etapa de maduración, debido a la posibilidad de la escasez de oxígeno que no alcanzó la porción profunda de la composta madura. Sin embargo, debido a que el contenido de humedad se elimina antes de que termine la maduración, también finaliza la actividad anaeróbica. Por lo tanto, se contempla suficiente tiempo

⁵ De acuerdo con lo anterior, A-B= 35(dB) y d= 0 (dB).

para que se disperse el olor en el aire, probablemente este no se quede dentro de la composta al final de la maduración.

En conclusión, el olor producido en la etapa temprana del fermentación es lo más destacado. Ya que el diseño de la planta muestra **un área de maduración para la porción que esté más cerca al área habitacional**, el olor afectará a los residentes adyacentes de manera eventual y muy ligera. **Se instruye a los trabajadores de la planta para que utilicen ropa y equipo apropiado (mascarillas).**

