

Í N D I C E D E C O N T E N I D O .

1) Nombra del dueño del proyecto. En caso de tratarse de una persona jurídica colectiva incluir acta constitutiva y señalar al apoderad legal incluyendo el instrumento notarial que lo acredite. Para persona física, presentar credencial de elector.....	5
2) Dirección para oír y recibir notificaciones en el Estado de México (calle, número, colonia, localidad, código postal y teléfono). En caso de no contar indicar que las notificaciones se recibirán por estrados.	5
3) Dirección del predio donde se pretende realizar el proyecto (calle, número, colonia, localidad, municipio, código postal y teléfono) e incluir como anexo, la ubicación en Google Earth, impreso y en formato KML.....	5
4) Indicar si el predio donde se pretende realizar el proyecto es propio, arrendado, comodato etc., señalando la superficie del mismo e incluir como anexo la documentación que acredite lo indicado en este inciso.	14
5) Descripción detallada del proyecto o actividad incluyendo plano de conjunto con desglose de áreas y memoria descriptiva de cada una de las etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción y operación). Incluir la información específica que se pudiera requerir de acuerdo al proyecto.....	14
6) Usos de suelo en el predio en cuestión según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano o similar. Incluir la documentación probatoria vigente y legible como Cédula Informativa de Zonificación, Licencia de uso de suelo si hubiera sido expedida, etc.	41
7) Dictamen técnico de ordenamiento ecológico, para el predio donde se pretende realizar el proyecto, emitido por la Dirección e Ordenamiento Ecológico.	45
8) Plano topográfico de poligonal, en caso que el predio presente pendientes este deberá ser con curvas de nivel a escala 1:500 anexando cortes esquemáticos del predio y adecuación del proyecto a la topografía natural (la escala podrá variar dependiendo de la superficie total del predio y/o del proyecto) y ubicar en una ortofoto a escala 1:5,000 la poligonal del predio y señalar en un radio de 1,000 metros en torno a este, cauces y cuerpos de agua permanentes o intermitentes, masas arbóreas, centros de población, conjuntos habitacionales, minas, tiraderos, rellenos sanitarios, zonas industriales, terminales aéreas o de autobuses, zonas arqueológicas y en general toda obra, actividad y elemento ambiental significativos existente- dentro del radio antes señalado indicando su distancia al predio.	45
9) Estudio de mecánica de suelos en el que se identifique la capacidad de carga, se indiquen cortes estratigráficos, profundidad del manto acuífero en el predio de interés y se defina el coeficiente de permeabilidad del mismo.....	57
10) Lista, o de elementos naturales dentro del predio y sus colindancias inmediatas, en el caso de vegetación arbórea se deberá indicar el número total de individuos por especie, altura, diámetro y condiciones fitosanitarias	57
11) Identificación y evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos generados en cada etapa del proyecto empleando al menos dos metodologías.....	76
12) Descripción de las medidas y acciones de mitigación, compensación, prevención y protección de los impactos ambientales negativos identificados.	115

Í N D I C E D E I L U S T R A C I O N E S .

Ilustración 1. Colindancias del predio.	7
Ilustración 2. Ubicación de Municipio de Tlalnepantla a Nivel Nacional y Estatal.	9
Ilustración 3. Ubicación del proyecto, en el Municipio de Tlalnepantla, Estado de México.	10
Ilustración 4. Recorrido de la Secretaría del Medio Ambiente al proyecto.	11
Ilustración 5. Localización Satelital del proyecto.	12
Ilustración 6. Croquis de Localización del proyecto.	13
Ilustración 7. Ubicación del proyecto dentro de la Zona Geotécnica (NTC-RCDF).	25
Ilustración 8. Asentamiento regional de la referencia TICA (tangente inferior calendario azteca) de la Catedral.	26
Ilustración 9. Curvas de igual hundimiento cm/año, (1985-1995) medidas por la GAVM. *Referencia E. Santoyo Villa, E. Ovando-Shelley, F. Mooser H., E. León Plata, (2005). Síntesis Geotécnica de la Cuenca del Valle de México tgc.	27
Ilustración 10. Isoyetas de Intensidad de lluvia.	38
Ilustración 11. Esquema de las restricciones para el Proyecto.	41
Ilustración 12. Usos de Suelos para el Municipio de Tlalnepantla, Estado de México.	43
Ilustración 13. Usos de Suelos para el Proyecto.	44
Ilustración 14. Malla del modelo topográfico del Predio de Proyecto.	45
Ilustración 15. Aérea del Predio de Proyecto y mapa de elevación digital en colores falsos (la zona verde claro es la parte más baja y la anaranjada la más alta).	46
Ilustración 16. Modelo sombreado de elevaciones dentro del predio y las secciones trazadas dentro del mismo (A, B; C) para determinar las partes bajas.	46
Ilustración 17. Sección A →A', de NNW a SSE, el asurado azul muestra la zona baja. O de potencial inundación.	47
Ilustración 18. Sección B →B', de SSW a NNE, el asurado azul muestra la zona baja o de potencial inundación.	47
Ilustración 19. Sección C →C', de Sur a Norte, el asurado azul muestra la zona baja o de potencial inundación.	48
Ilustración 20. Modelo hidrológico en el que se considera únicamente el Predio con objeto de determinar los escurrimientos y su dirección.	49
Ilustración 21. Modelado 3D y modelado hidrológico (en azul) montado en un MED-3D.	50
Ilustración 22. Modelo de pendiente que considera una variación en el ángulo de pendiente de 0° a 4° grados.	50
Ilustración 23. Zona con potencial de inundación para el Predio de Proyecto.	51
Ilustración 24. Plano de elevaciones del proyecto.	55
Ilustración 25. Plano en un radio de 1000 de distancia al proyecto.	56
Ilustración 26. Riqueza (en número de especies de mamíferos).	62
Ilustración 27. Aves presentes en el predio.	64
Ilustración 28. Arbolado del proyecto afectado.	68
Ilustración 29. Arbolado del proyecto con posible afectación.	70
Ilustración 30. Red de eventos.	114

Í N D I C E D E G R A F I C A S .

Grafica 1. Grafica de los impactos porcentuales por etapa.	86
Grafica 2. Impactos ambientales Positivos.	110
Grafica 3. Impactos ambientales Negativos.	111

Í N D I C E D E T A B L A S .

Tabla 1. Colindancias del predio.	6
Tabla 2. Cuadro de Áreas.	16
Tabla 3. Resumen de Áreas Centro Comercial Pasaje Tlalnepantla.	18
Tabla 4. Cronograma de Actividades para la construcción.	28
Tabla 5. Personal utilizado en la construcción.	28
Tabla 6. Cisternas instaladas en el proyecto de agua potable.	29
Tabla 7. Cisternas instaladas en el proyecto de agua tratada.	30
Tabla 8. Volumen de agua potable en la cisterna para el Centro Comercial.	31

Tabla 9. Volumen de agua potable en la cisterna para los Cines.....	31
Tabla 10. Volumen de agua potable en la cisterna para las Oficinas.....	32
Tabla 11. Volumen de agua potable en la cisterna para el Hotel.....	32
Tabla 12. Volumen de agua potable en la cisterna para la Tienda Autoservicio.....	32
Tabla 13. Volumen de agua potable en la cisterna para el Local S1-01.....	33
Tabla 14. Resumen Gastos Hidráulicos Agua Potable.....	33
Tabla 15. Volumen diario esperado de Agua de Reúso.....	34
Tabla 16. Gastos Método de Hunter.....	35
Tabla 17. Cálculo de tuberías en ramales horizontales.....	35
Tabla 18. Cálculo de tuberías en bajadas con desagües en más de 3 Niveles.....	35
Tabla 19. Cálculo de tuberías en líneas principales.....	36
Tabla 20. Gastos unidades de desagüé.....	36
Tabla 21. Capacidades Máximas de Bajadas.....	37
Tabla 22. Capacidades Máximas de Tuberías.....	37
Tabla 23. Valores típicos del coeficiente de escurrimiento.....	39
Tabla 24. Resumen de Gastos.....	39
Tabla 25. Análisis de superficies de construcción del proyecto "Pasaje Tlalnepantla".....	42
Tabla 26. Distancia del predio a puntos de interés.....	52
Tabla 27. Grupos Faunísticos.....	57
Tabla 28. Fauna registrada y estimada en México.....	58
Tabla 29. Abundancia de los vertebrados de México.....	58
Tabla 30. Especies Amenazadas.....	60
Tabla 31. Especies Amenazadas CONABIO.....	60
Tabla 32. Número de especies de vertebrados incluidos en la lista oficial de especies con algún estatus de riesgo.....	60
Tabla 33. Número de especies extintas en México de 1600 a la fecha.....	61
Tabla 34. Riqueza de especies del Estado de México.....	62
Tabla 35. Variables registradas por individuo, con posibilidades de ser derribado por la implementación del proyecto.....	66
Tabla 36. Listado de Elementos Arbóreos presentes en el predio.....	67
Tabla 37. Listado de Elementos Arbóreos posibles a afectar por el proyecto.....	69
Tabla 38. Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.....	77
Tabla 39. Factores ambientales potencialmente afectables por el desarrollo del proyecto.....	78
Tabla 40. Impactos Ambientales en la Preparación del Sitio.....	83
Tabla 41. Impactos Ambientales en la Construcción.....	84
Tabla 42. Impactos Ambientales en la Operación y Mantenimiento.....	85
Tabla 43. Hipótesis de posibilidades de impactos ambientales.....	86
Tabla 44. Distribución de los impactos porcentuales por etapa.....	86
Tabla 45. Matriz de Impacto Ambiental.....	87
Tabla 46. Ponderación de los impactos ambientales.....	95
Tabla 47. Impactos significativos derivados del proyecto.....	107
Tabla 48. Impactabilidad generada en el proyecto.....	108
Tabla 49. Listado de actividades de acuerdo a su impactabilidad.....	108
Tabla 50. Impactos ambientales Positivos.....	110
Tabla 51. Impactos ambientales Negativos.....	111

I N S T R U C C I O N E S

- ✓ Elaborar y presentar escrito, en idioma español, de solicitud de autorización de impacto ambiental para el proyecto presentad., dirigido al titular de la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, con firma autógrafa original del dueño del proyecto o de su representante legal.
- ✓ Se deber incluir la carta responsiva de la empresa consultora que realizó el estudio con copia de su registro de Prestador de Servicio vigente autorizado por la Secretaría.
- ✓ Transcriba y conteste las preguntas de la 1 a la 12. La información específica a los proyectos de vivienda, sitios de tratamiento y disposición de residuos sólidos municipales y de manejo especial, hospitales y unidades médicas y de proyectos e explotación de bancos de materiales pétreos deberá ser integrada al punto 5 del apartado de información general de este instructivo.
- ✓ Las fojas del estudio deberán ser foliadas al frente de cada página y firmadas o rubricadas en original por el responsable técnico acreditado y el representante legal de la empresa promotora, iniciando la numeración por la parte última del estudio.
- ✓ El estudio se presentará en original y copia para acuse de recibo, en juegos engargolados, empleando anillo de espiral; no se recibirá carpetas ni similares.
- ✓ Se entregará copia del estudio en archivo magnético contenido en CD, elaborado en formato PDF, incluyendo planos y documentación legal y técnica escaneada. Incluir en el CD la ubicación del predio en formato con extensión KML, del Google Earth.
- ✓ El expediente deberá incluir copia del comprobante de pago por derechos de evaluación.

I N F O R M A C I Ó N G E N E R A L Y E V A L U A C I Ó N D E I M P A C T O S .

1) *Nombra del dueño del proyecto. En caso de tratarse de una persona jurídica colectiva incluir acta constitutiva y señalar al apoderad legal incluyendo el instrumento notarial que lo acredite. Para persona física, presentar credencial de elector.*

Para el presente proyecto se cuenta con la Factibilidad Ambiental (**Ver Anexo 1**). El nombre del proyecto es: **CENTRO COMERCIAL, HOTEL Y OFICINAS "PASAJE TLALNEPANTLA", PROMOVIDO POR INMOBILIARIA ZONA MX S.A. DE C.V.**, conforme al Instrumento Público Numero.- 8,852 (Ocho Mil Ochocientos Cincuenta y Dos), Tomo 318 (Trescientos Dieciocho), protocolizado por el Lic. Carlos Alberto Casas Razo, Notario Público No. 60 (Sesenta) de Irapuato, Guanajuato, (**Ver Anexo 2**) el Representante Legal para el proyecto corresponde al. C. Zonana Blanda Moisés, quien se acredita con el Instrumento Público Número 8,985 (Ocho Mil Novecientos Ochenta y Cinco), Tome 325 (Trescientos Veinticinco) protocolizado por el Lic. Carlos Alberto Casas Razo, Notario Público No. 60 (Sesenta) de Irapuato, Guanajuato (**Ver Anexo 3**). Se anexa copia del Registro Federal de Contribuyentes cuyo homo clave es IZM140512SK5 (**Ver Anexo 4**) y de la identificación Oficial del Representante Legal correspondiente a la Credencia para Votar Número (**Ver Anexo 5**).

2) *Dirección para oír y recibir notificaciones en el Estado de México (calle, número, colonia, localidad, código postal y teléfono). En caso de no contar indicar que las notificaciones se recibirán por estrados.*

Cualquier tipo de Notificación se recibirá en la siguiente dirección: Boulevard Manuel Ávila Camacho No. 2610 mz. 40 Col. Valle de los Pinos Municipio de Tlalnepantla de Baz Estado de México, C.P. 54040.

3) *Dirección del predio donde se pretende realizar el proyecto (calle, número, colonia, localidad, municipio, código postal y teléfono) e incluir como anexo, la ubicación en Google Earth, impreso y en formato KML.*

El proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de Tlalnepantla de Baz el cual se localiza en la porción nororiente del Estado de México, formando parte de la región Valle Cuautitlán Texcoco y de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. El Municipio se encuentra dividido en dos porciones no continuas ya que se encuentran separadas por el Distrito Federal y que se les denomina oriente y poniente. Geográficamente se encuentra entre las siguientes coordenadas:

- Norte: 19° 35' 40" de latitud norte.
- Sur: 19° 30' 07" de latitud norte.
- Oriente: 99° 05' 00" de longitud oeste.
- Poniente: 99° 15' 22" de longitud oeste.

Tlalnepantla de Baz tiene una superficie 8,374-03-18 hectáreas, la que comprende 2,162-44-54 hectáreas de la porción oriente y 6,211-58-64 hectáreas de la porción poniente. Tiene las siguientes colindancias:

ZONA PONIENTE

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

ZONA ORIENTE

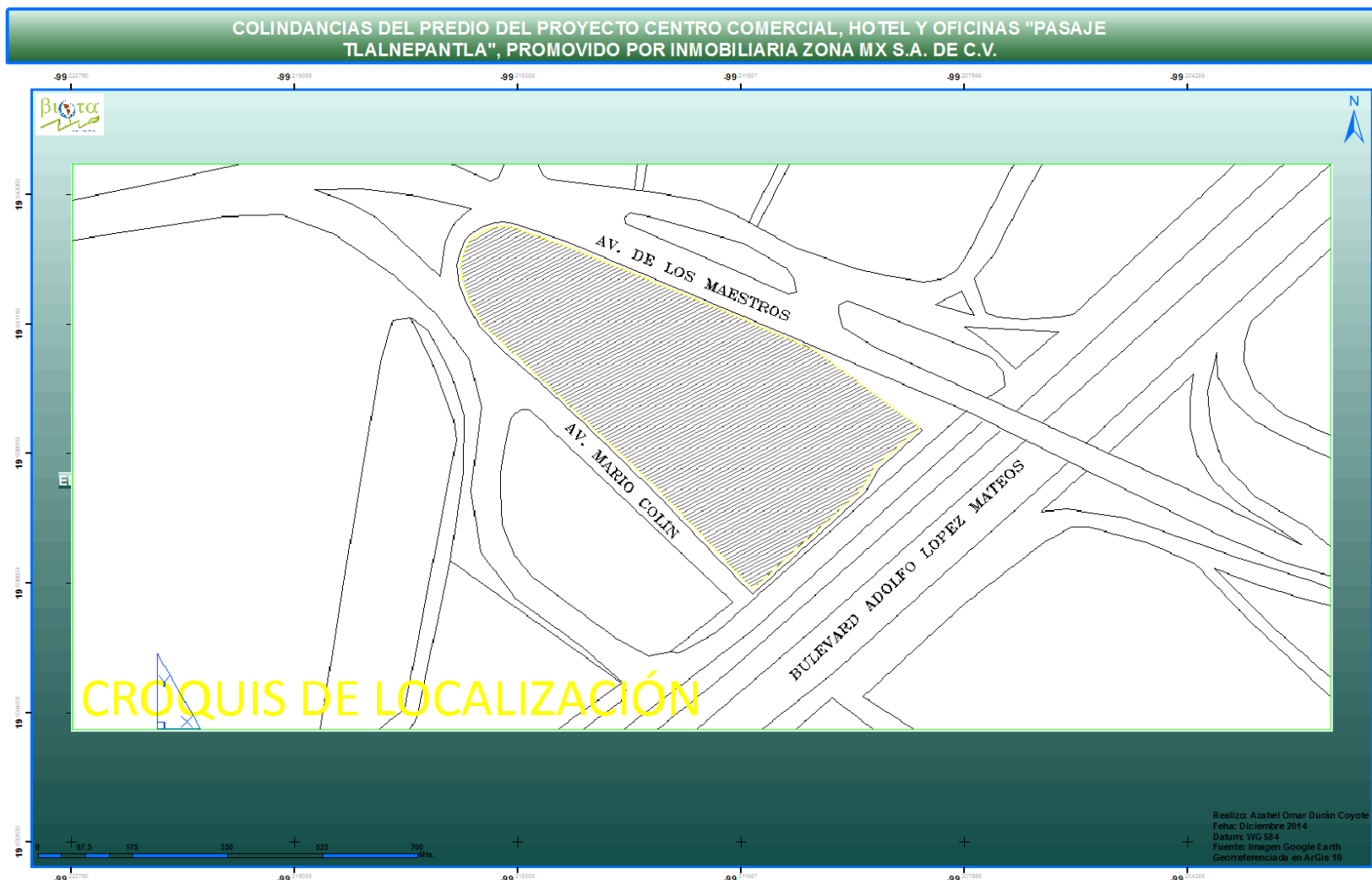
- Al Norte: con el municipio de Ecatepec
- Al Sur: con la delegación Gustavo A. Madero
- Al Oriente: con el municipio de Ecatepec
- Al Poniente: con la delegación Gustavo A. Madero

De acuerdo al Bando Municipal el Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz, ha dividido su territorio municipal en trece regiones, localizando al predio en la Región IX. El proyecto denominado **CENTRO COMERCIAL, HOTEL Y OFICINAS "PASAJE TLALNEPANTLA", PROMOVIDO POR INMOBILIARIA ZONA MX S.A. DE C.V.** Se realizara el desarrollo de un centro comercial, con pretendida ubicación en el Boulevard Manuel Ávila Camacho No. 2610 mz. 40 Col. Valle de los Pinos Municipio de Tlalnepantla de Baz Estado de México, C.P. 54040, el cual considera la construcción de comercios, edificios de oficinas, hotel y tienda de autoservicio en un terreno dentro de un predio de un área de 17,119.460 m², para el cual se solicitado la Factibilidad Ambiental (**Ver Anexo 1**), las colindancias del predio se muestran en la siguiente tabla e ilustración, así mismos se entrega la Constancia de Alineamiento y Número Oficial (**Ver Anexo 6**):

Tabla 1. Colindancias del predio.

AL NOROESTE:	Partiendo del Norte rumbo Este, en línea quebrada de 6 seis tramos, el primero de 22.65 M., veintidós metros sesenta y cinco centímetros, el segundo de 81.46 M., ochenta y un metros cuarenta y seis centímetros, el tercero de 5.84 M., cinco metros ochenta y cuatro centímetros, el cuarto es de 26.29 M., veintiséis metros veintinueve centímetros, el quinto es de .90 M., noventa centímetros y el sexto es de 30.39 M., treinta metros treinta y nueve centímetros, con Avenida Mario Colín.
AL ESTE:	Partiendo del Noreste rumbo Sur, en pancupé de 5 tramos, el primero de 9.09 M., nueve metros nueve centímetros, el segundo de 3.03 M., tres metros cero tres centímetros, el tercero de 12.04 M., doce metros cero cuatro centímetros, el cuarto de 53.54 M., cincuenta y tres metros cincuenta y cuatro centímetros y el quinto de 15.28 M., quince metros veintiocho centímetros, con las avenidas Mario Colín y de los Maestros.
AL SUR:	Partiendo del Este rumbo al Suroeste, en 2 dos tramos, el primero de 64.25 M., sesenta y cuatro metros veinticinco centímetros, el segundo de 62.85 M., sesenta y dos metros ochenta y cinco centímetros, con la Avenida de los Maestros.
AL SUROESTE:	Partiendo del sur rumbo al Oeste, en 60.66 M., sesenta metros sesenta y seis centímetros, con la Avenida de los Maestros.
AL OESTE:	Partiendo del Suroestes rumbo al Norte, en línea de 6 seis tramos, la primera de 30.59 M., treinta metros cincuenta y nueve centímetros, la segunda de 6.73 M., seis metros sesenta y tres centímetros. La tercera de 6.91 M., seis metros noventa y un centímetros, la cuarta de 3.18 M., tres metros dieciocho centímetros, la quinta de 3.70 M., tres metros setenta centímetros y la sexta de 61.33 M., sesenta y un metros treinta y tres centímetros, con la Autopista México Querétaro.

Ilustración 1. Colindancias del predio.



Fuente: BIOTA, 2014

Las fotografías que describen las colindancias del predio se presentan en los Anexos (**Ver Anexo 7**). A continuación se muestra el recorrido desde la Oficina de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, ubicada en la Esquina que conforman la Avenida Mario Colín y Gustavo Baz Prada, al proyecto **CENTRO COMERCIAL, HOTEL Y OFICINAS "PASAJE TLALNEPANTLA", PROMOVIDO POR INMOBILIARIA ZONA MX S.A. DE C.V.**

Iniciar en L. M. Ericsson hacia el Norte.

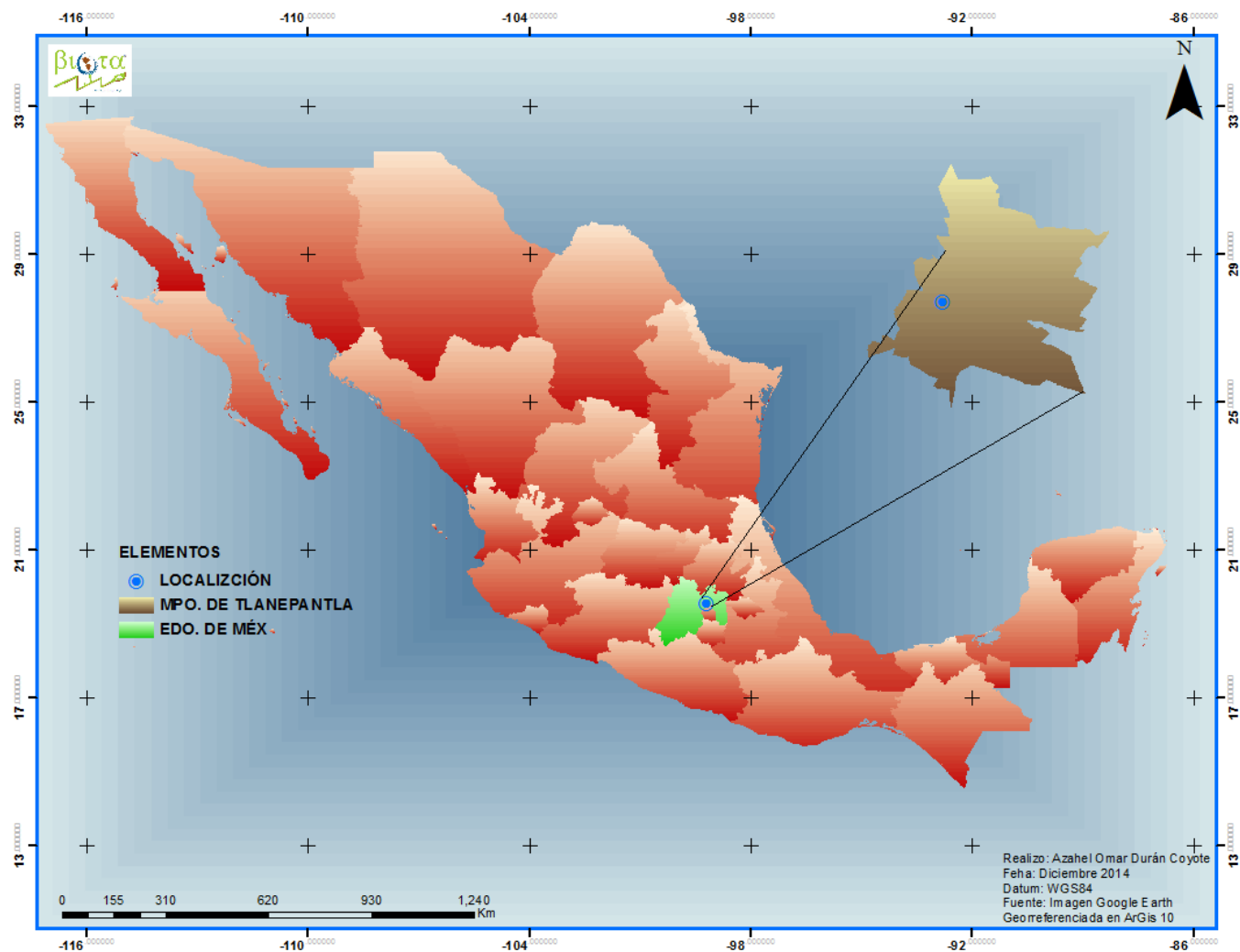
- Después de 190 m., dirigirse al norte por Av. Gustavo Baz Hacia L. M. Ericsson.
- Después de 1.3 km, continuar por Av. Mario Colín hacia tu destino.
- Después de 550 m, tomar la 2ª ala izquierda hacia Av. Mario Colín.
- Después de 70 m, girar levemente a la derecha y se convierte en avenida Principal.
- Después de 55 m, continuar por Av. Sor Juana Inés de la Cruz.
- Después de 350 m, girar levemente a la izquierda y se convierte en Av. De los Maestros.
- Después de 11 m, girar a la derecha.
- Después de 25 m, tomar la 1ª a la derecha.
- Después de 190 m, mantenerse a la derecha.

Ruta: Av. Gustavo Baz – Blvd. Manuel Ávila Camacho.

Distancia total: 1,5 km. Tiempo: 5 min.

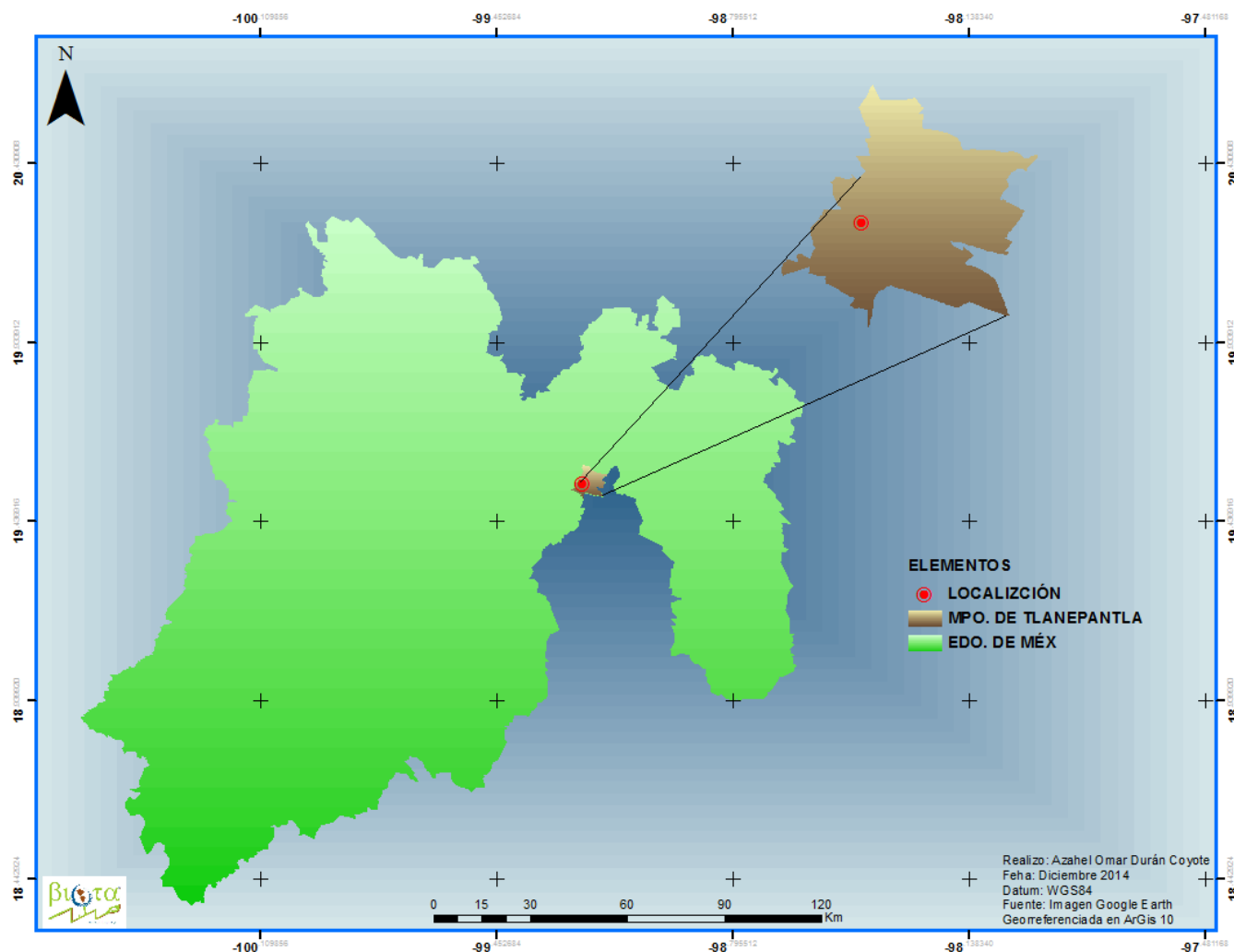
Por último se señala que en el disco anexo (**Ver Anexo 8**), se entrega la ubicación en Google Earth en formato KML e impresa (**Ver Anexo 9**), así mismo se presenta a continuación.

Ilustración 2. Ubicación de Municipio de Tlalnepantla a Nivel Nacional y Estatal.



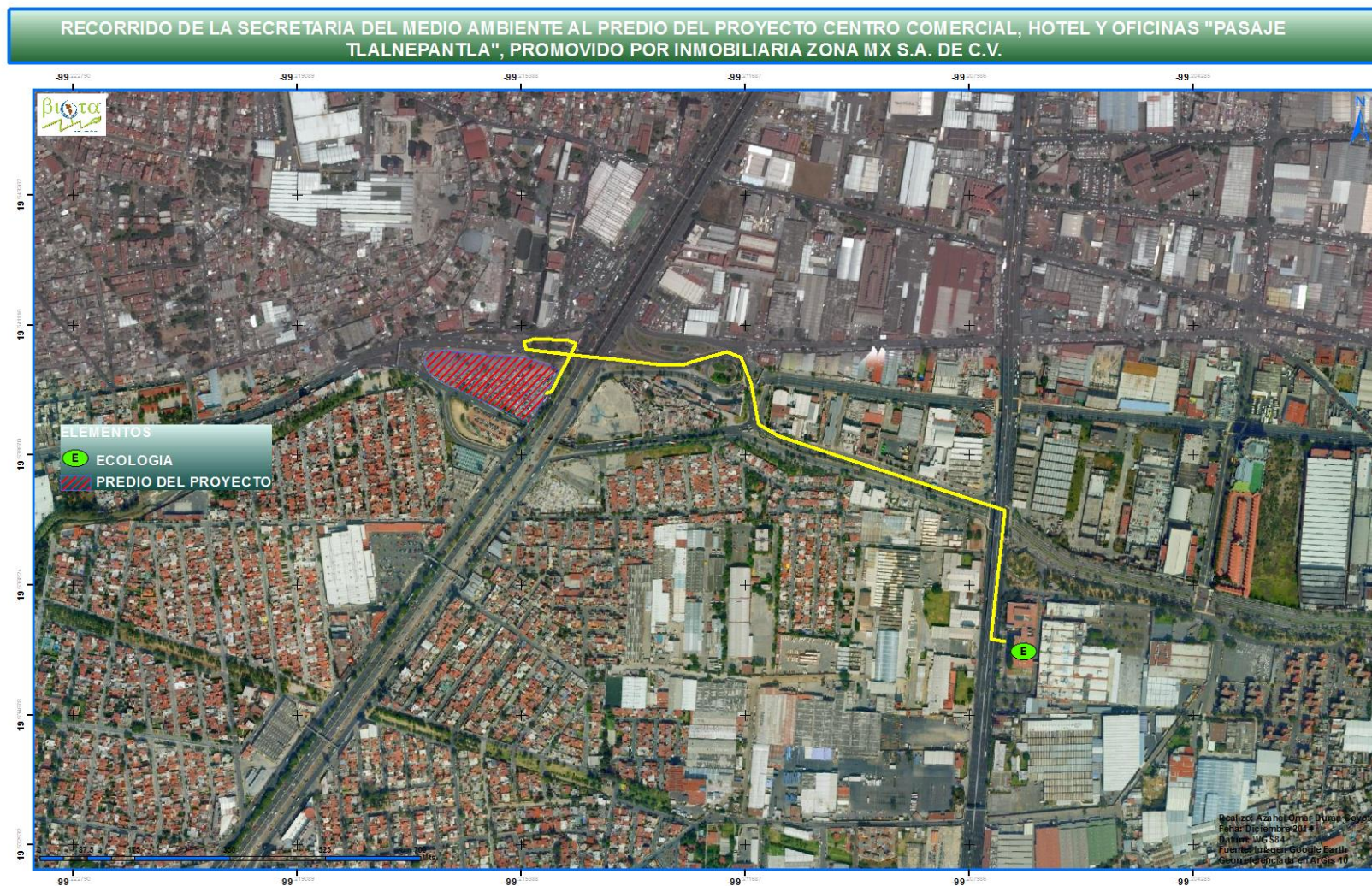
Fuente: BIOTA, 2014

Ilustración 3. Ubicación del proyecto, en el Municipio de Tlalnepantla, Estado de México.



Fuente: BIOTA, 2014

Ilustración 4. Recorrido de la Secretaria del Medio Ambiente al proyecto.



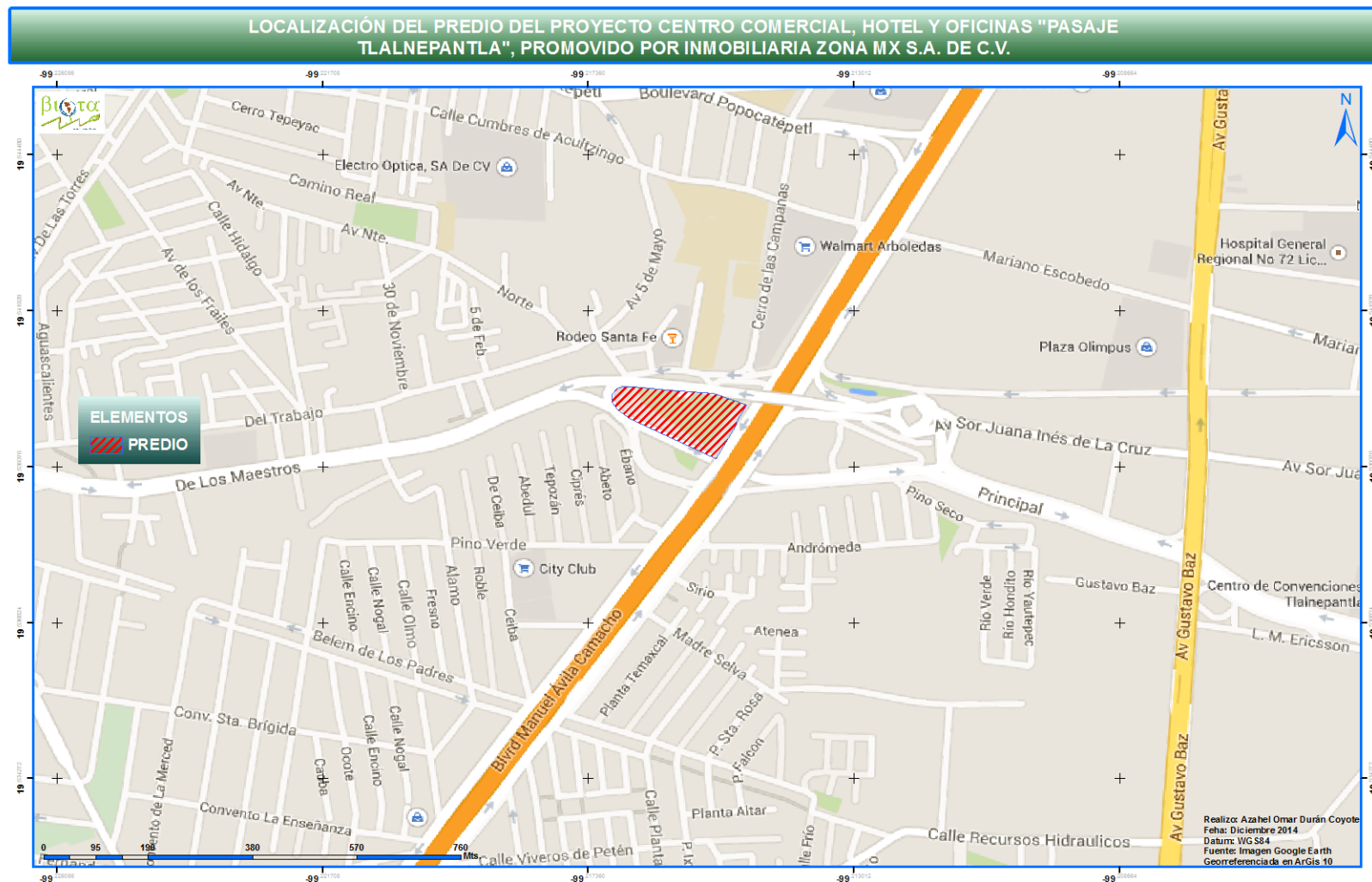
Fuente: BIOTA, 2014

Ilustración 5. Localización Satelital del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2014

Ilustración 6. Croquis de Localización del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2014

4) Indicar si el predio donde se pretende realizar el proyecto es propio, arrendado, comodato etc., señalando la superficie del mismo e incluir como anexo la documentación que acredite lo indicado en este inciso.

Se presenta el Instrumento Público No. 8,887 (Ocho Mil Ochocientos Ochenta y Siete) protocolizado por el Lic. Carlos Alberto Casas Razo, Notario Público No. 60 (Sesenta) de Irapuato, Guanajuato, correspondiente a la ratificación de la superficie, medidas y linderos de un bien inmueble, que realiza la Sociedad Mercantil, Inmobiliaria Valle de los Pinos S.A. de C.V., y el Contrato de Compraventa de Bien Inmueble, que celebran por una parte la Sociedad Mercantil Inmobiliaria Valle de los Pinos S.A. de C.V., como "La Parte Vendedora" y por la otra parte la Sociedad Mercantil Inmobiliaria Zona MX. S.A. de C.V., como "La Parte Compradora" (**Ver Anexo 10**).

5) Descripción detallada del proyecto o actividad incluyendo plano de conjunto con desglose de áreas y memoria descriptiva de cada una de las etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción y operación). Incluir la información específica que se pudiera requerir de acuerdo al proyecto.

El nombre del proyecto es **CENTRO COMERCIAL, HOTEL Y OFICINAS "PASAJE TLALNEPANTLA", PROMOVIDO POR INMOBILIARIA ZONA MX S.A. DE C.V.** se realiza el desarrollo de un centro comercial, ubicado en el Boulevard Manuel Ávila Camacho No. 2610 mz. 40 Col. Valle de los Pinos Municipio de Tlalnepantla de Baz Estado de México, C.P. 54040, que cuenta con comercios, edificios de oficinas, hotel y tienda de autoservicio en un terreno dentro de un predio de un área de 17,119.460 m², para el cual se tiene la Factibilidad Ambiental (**Ver Anexo 1**), este contara con una toma de Gas Natural cuya conexión será en baja presión, llegando con acometida de 63 mm y de allí se desprenden las conexión a la granja de medidores que se distribuye en el proyecto, para el proyecto se contempla una superficie de construcción de 161,938 m², tal y como se indica en el cuadro de áreas que se presenta más adelante.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El análisis de flujos y movilidad de la zona a través de estas vialidades primarias formó parte importante para el partido del proyecto. Como punto de partida el concepto arquitectónico entiende y respeta la importancia que tiene el Periférico tanto en la zona como en la ciudad al tiempo que entendiendo la gran cantidad de gente que habita en la parte poniente y la conexión que representa la Av. Mario Colín, el esquema parte de generar una conexión visual y comunicación peatonal entre estas dos vialidades, generando un flujo espacial y de interés urbano dentro del proyecto. El proyecto está conformado por un edificio de Usos Mixtos que consta de Centro Comercial en 3 niveles, dos Torres de Oficinas de 10 niveles cada una, una Torre de Hotel y Sótanos que alojan cajones de estacionamiento de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Al frente del boulevard Ávila Camacho se genera la Plaza Comercial de grandes dimensiones que marca el acceso al proyecto y desde la cual se integra el pasaje que conecta y atraviesa el proyecto, ambos puntos del pasaje se enmarcan en la volumetría por medio de unos grandes pórticos generados por los niveles superiores del conjunto. La plaza de acceso por el periférico significa el motor lobby tanto del Centro Comercial como del Hotel y presenta accesos y salidas para y desde los sótanos de estacionamiento. Sobre la Avenida de los Maestros se genera un motor lobby para las Torres de Oficinas que de igual forma permite acceso y salida de los estacionamientos; finalmente en la Avenida Mario Colín antes de enfrentar la pendiente del paso a desnivel se genera el ultimo motor lobby comercial que presenta nuevamente acceso y salidas de estacionamientos y da acceso al pasaje en su extremo opuesto, logrando con ello

presencia e importancia en ambos puntos del conector visual. Gracias a estos tres puntos de accesibilidad se logra brindar al conjunto de una solución vehicular para automóviles que circulan al tiempo que conecta urbanamente sus límites generando flujos dentro del proyecto. Finalmente en el rubro de circulaciones y flujos vehiculares, en la parte posterior donde el retorno que genera la intersección de Av. De los Maestros con Av. Colín se ubica una amplia zona de andén y servicios.

La Planta Baja cuenta con: Locales Comerciales de diferentes tamaños, una Tienda de autoservicio, Áreas comunes y servicios, Lobby de acceso al Hotel. Todo esto de 14,165 m² de construcción. A través del pasaje donde se localizan las escaleras y rampas eléctricas que conectan los sótanos de estacionamiento se conectan los 2 Motor Lobbies principales, y ubicado en la plaza del lado del periférico norte se localiza el lobby de acceso al Hotel tipo Business Class del conjunto. El pasaje se presenta como un espacio que da preponderancia a su imagen peatonal y por medio de árboles, vegetación y elementos de agua se logra un ambiente distintivo que invita a recorrerlo, lateralmente al pasaje se localizan las escaleras eléctricas que suben a los siguientes niveles de proyecto y de igual forma a través de este espacio se conecta el lobby transfer para las Torres de Oficinas.

El Primer Nivel cuenta con: Espacio para tiendas Subancla, Locales Comerciales de diferentes tamaños, Área de Fast Food, Áreas comunes y de servicios. En este nivel se consideran también servicios de instituciones bancarias de aproximadamente 800 m² en total, con el apoyo de 8 cajeros automáticos. En total el Primer Nivel cuenta con 14,194 m² de construcción. La circulación presenta un giro con respecto al trazo del pasaje en planta baja lo cual logra una amplitud muy importante del espacio abierto brindando un ambiente diferente para recorrido, conectando visualmente la planta baja y enfatizando la conexión con la zona de comida rápida que se localiza en la parte nor-poniente en la parte superior del andén de servicios; este espacio se abre a la ciudad hacia la avenida de los maestros por medio de una plaza - parque donde los comensales –entre árboles y jardinería- vuelven a descubrir la conexión urbana que busca representar el proyecto. Los pasillos de este primer nivel generan una forma de embudo permitiendo generar en su centro espacios de estar y convivencia.

El Segundo Nivel consta de: Área para Cines, Restaurantes con venta de bebidas alcohólicas, Locales Comerciales, Áreas Comunes, y Área de Hotel. El total de este nivel es de 13,622 m² de construcción. Los cines tendrán una capacidad para 1,851 butacas.

Este nivel nuevamente se amplía en su forma conectado visualmente siempre con el pasaje de planta baja. Todos los espacios giran alrededor de un hueco de forma ovoide que conecta visualmente con todo el conjunto y que más de la mitad de este espacio está destinado para terrazas con vegetación, cuerpos de agua y zonas pergoladas para generar terrazas a los restaurantes. El Tercer Nivel contiene en la parte sur del proyecto las áreas públicas y servicios del Hotel tipo Business Class y sobre ella se desplantan 9 niveles extra que albergan 243 habitaciones. El total de este tercer nivel es de 3,112 m² de construcción. A su vez en este nivel se localiza el Sky Lobby de las Torres de Oficinas, donde los elevadores transfer de planta baja llegan para distribuir en dos Núcleos el flujo de las oficinas de 10 niveles cada una. El área total del Hotel significa 12,593 m² de construcción. El área total de las 2 torres de oficinas es de 26,974 m² de construcción. La subdivisión del área de oficinas puede ser hasta en 4 indivisos por nivel. Asimismo, el Tercer Nivel contará con áreas verdes que servirán de esparcimiento, al mismo tiempo que contribuye a la integración ambiental y ayuda en cuestiones térmicas hacia el Centro Comercial y de visibilidad amigable hacia las Torres de Oficinas y Hotel. De acuerdo a la tabla de áreas que se indica más adelante el número de estacionamientos requeridos se logra resolver en 5 niveles de sótanos con 1,912 cajones, incluyendo 960 cajones de uso exclusivo de

personas con discapacidad. Para completar el conjunto de servicios, en el primer sótano de estacionamientos se sitúa un local más como subancla con un área de 1,118 m² de construcción, el cual presenta un patio abierto hacia el lado del periférico norte, creando un hueco en la plaza de acceso principal en planta baja, lo cual logra una conexión visual y espacial muy importante al tiempo que genera iluminación y ventilación natural a este local. Aunque el Conjunto no contará con certificaciones oficiales ambientales o sustentables, si se adquirirán criterios que ayuden a aprovechar los recursos naturales y mejorar el ambiente, tanto en el proceso de construcción, así como en la operación del Conjunto.

Tabla 2. Cuadro de Áreas.

ÁREA	SUPERFICIE	NIVELES	TOTALES CONSTRUIDOS
TERRENO	17,119.46		
ÁREA DE RESTRICCIÓN	1,439.89		
SUPERFICIE PARA CONSTRUCCIÓN	15,679.57		
SOTANO 1			
SUB ANCLA	1,118	1	1,118
SERVICIOS GENERALES	362	1	362
SERVICIOS HOTEL	178	1	178
ESTACIONAMIENTO	13,815	1	13,815
AREA LIBRE	94		
Total	15,567		15,473
SOTANO 2			
ESTACIONAMIENTO	15,026	1	15,026
BODEGA CHEDRAUI	654	1	654
Total	15,680		15,680
SOTANO 3			
ESTACIONAMIENTO	15,680	1	15,680
Total	15,680		15,680
SOTANO 4			
ESTACIONAMIENTO	15,680	1	15,680
Total	15,680		15,680
SOTANO 5			
ESTAC. TANDEM	15,680	1	15,680
Total	15,680		15,680
SOTANO EQUIPOS Y CISTERNAS			
SERVICIOS Y EQUIPOS	2,398	1	2,398
Total	2,398		2,398
PLANTA BAJA			
ANCLA (CHEDRAUI)	6,454	1	6,454
SUB ANCLAS	2,963	1	2,963
LOCALES	936	1	936
SERVICIOS	927	1	927

ÁREA	SUPERFICIE	NIVELES	TOTALES CONSTRUIDOS
AREA COMUN	2,739	1	2,739
HOTEL	147	1	147
AREA LIBRE	2,952		
Total	17,118		14,165
NIVEL 01			
LOCALES	3,003	1	3,003
SUB ANCLAS	3,777	1	3,777
FASTFOOD	671	1	671
SERVICIOS FINANCIEROS	800	1	800
SERVICIOS	1,641	1	1,641
AREA COMUN	3,234	1	3,234
TERRAZA RENTABLE	1,031	1	1,031
HOTEL	36	1	36
VACIO	731		
Total	14,925		14,194
NIVEL 02			
CINES	4,654	1	4,654
RESTAURANTES	3,116	1	3,116
LOCALES	2,697	1	2,697
HOTEL	136	1	136
SERVICIOS	557	1	557
AREA COMUN	1,610	1	1,610
TERRAZA RENTABLE	853	1	853
VACIO	1,308		
Total	14,929		13,622
NIVEL 03			
LOBBY OFICINAS	1,664	1	1,664
P.B. HOTEL	1,151	1	1,151
SERVICIOS	297	1	297
SERVICIOS NO TECHADOS	5,386		
AREA LIBRE OFICINAS	5,031		
VACIO	1,308		
Total	14,836		3,112
TOTAL COMERCIAL			122,371
TORRE 1			
RENTABLE	1,126	10	11,260
CORE	140	10	1,400
Total	1,266		12,660
TORRE 2			
RENTABLE	1,112	10	11,120
CORE	153	10	1,530
Total	1,265		12,650
TOTAL OFICINAS			26,974

ÁREA	SUPERFICIE	NIVELES	TOTALES CONSTRUIDOS
HOTEL			
NIVEL 4 a 7	1,164	4	4,656
NIVEL 8 a 12	1,258	5	6,290
Total	2,422		10,946
TOTAL HOTEL			12,593
TOTAL M² CONSTRUIDOS			161,938

Tabla 3. Resumen de Áreas Centro Comercial Pasaje Tlalnepantla.

RESUMEN DE TABLA DE ÁREAS CENTRO COMERCIAL PASAJE TLALNEPANTLA	
USO	ÁREA
LOCALES COMERCIALES	16,378
INSTITUCIÓN BANCARIA	800
TIENDA DE AUTOSERVICIO	7,108
FAST FOOD	671
CINES	4,654
RESTAURANTES	3,116
OFICINAS	26,974
HOTEL	12,593
TOTAL DE ÁREA RENTABLE	72,294
ESTACIONAMIENTOS	75,880
ÁREAS COMUNES Y SERVICIOS	13,764
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	161,938

CRITERIO ESTRUCTURAL.

La construcción del centro comercial está considerada a base de estructura de concreto desde la cimentación hasta las azoteas, tanto del Centro Comercial así como las Torres de Oficinas y Hotel. La contención de la excavación se plantea con el sistema de Muro Contención de concreto armado, colado en sitio que funciona como contención del terreno natural del contexto. Para la superestructura, se plantea el uso de concreto colado en sitio con acero de refuerzo, tanto en columnas, trabes y losas, de acuerdo a secciones y calibres que deriven del cálculo estructural correspondiente. Los muros divisorios serán a base de block de cemento – arena anclados a la superestructura.

CRITERIO DE ACABADOS.

Para las fachadas se están considerando elementos ligeros de diferentes materiales, como aluminio, cristal y prefabricados de concreto, en general.

Los acabados para el interior del Centro Comercial serán muros de block aplanado acabado con pintura vinílica en zona de servicios. Muros divisorios de block. Faldones de panel de yeso o fibrocemento con pasta y pintura vinílica. Pisos con granito de mármol en áreas públicas, deck plástico en terrazas. Plafones con placa de yeso acabados con pasta y pintura vinílica. Cubiertas de cristal estructural que sirven como andadores en la parte superior. Cancelería de cristal templado como frentes de locales incluyendo las puertas. Puertas metálicas para interconexión con áreas de servicios.

Las escaleras de servicio, así como de emergencia serán fabricadas a base de perfiles estructurales (canal, ángulo, solera y placas de acero estructural) con pasamanos de perfil tubular de acero, con acabado de pintura de esmalte marca Comex o similar. Para las Torres de Oficinas se plantea la terminación de la fachada, a base de muro cortina de cristal templado de acuerdo al diseño arquitectónico, de los lobbys de ingreso – transfer de Centro Comercial, así como de los lobbys de elevadores y núcleo de servicios en cada nivel. Se considera el uso de mármol o porcelanato en pisos y lambrines. Muros de block terminados con pasta y pintura. Plafones de panel de yeso terminados con pintura vinílica. Para las áreas rentables se dejarán en obra blanca para que el inquilino adecúe el interior del espacio rentado de acuerdo a sus criterios de diseño pero dentro de las normas establecidas por el comité de arquitectura del condominio. Para el Hotel, se consideran acabados en pisos de mármol y porcelanato, alfombras y madera. Muros de panel de yeso acabados en pintura vinílica. Plafones de panel de yeso acabados en pintura vinílica. Canceles de cristal. Todo esto de acuerdo al criterio de diseño del inquilino u operador del Hotel y que cumplan con las normas establecidas por el comité de arquitectura del condominio.

CRITERIOS DE SEGURIDAD.

El proyecto contará con salidas de emergencia y rutas de evacuaciones necesarias y suficientes de acuerdo al diseño arquitectónico, considerando las Normas Técnicas Complementarias del DF, así como del Estado de México y del Plan de Desarrollo Municipal de Tlalnepantla de Baz.

COMUNICACIONES VERTICALES.

Para el Centro Comercial se consideran escaleras mecánicas para intercomunicar los 3 pisos. Para comunicar con sótanos se adicionan rampas mecánicas imantadas para transporte de carritos de tienda de autoservicio.

Para las Torres de Oficinas se considera un núcleo de elevadores que comunican el lobby de acceso en Planta Baja con la planta en Nivel 3 – Transfer para ambas torres. Cada torre contará con núcleo de elevadores independiente.

Para el Hotel se considera un núcleo de elevadores desde Planta Baja en un acceso independiente para el Hotel y que comunica hasta el nivel 3 – Transfer de la recepción.

Adicional en esta recepción se desplanta el núcleo que comunicará a todos los niveles de la torre del Hotel.

Como medidas de seguridad y apoyo, se ubicarán escaleras de emergencia distribuidos según el diseño arquitectónico que permita el desalojo de los usuarios.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Una vez analizada la propuesta de cimentación para el edificio, de acuerdo a los lineamientos establecidos en las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y verificando que se cumplen los requisitos establecidos, es necesario establecer el procedimiento constructivo general para llevar a cabo satisfactoriamente los trabajos de cimentación, que se describen a continuación:

- I. Inicialmente sobre toda el área donde se pretende la construcción del proyecto se retirara toda estructura existente, siendo pisos, cimentaciones superficiales y rellenos no controlados.
- II. Una vez realizado lo anterior se procederá a la construcción de la cimentación pilas, realizando las excavaciones con equipo pesado.
- III. Para la excavación se empleara un sistema Muro o Muro-Pila.
- IV. La excavación se afinara en los últimos 30.0 centímetros realizándose manualmente para tener una superficie de desplante nivelada

Procedimiento constructivo general de Pilas

Excavación.

- ✓ Se entenderá por excavación o perforación un barreno cilíndrico vertical en subsuelo, el cual deberá ser estable en sus paredes hasta la profundidad que deba ser de acuerdo con el estudio de cimentación correspondiente y que tenga la sección transversal de forma y dimensiones acordes con las cargas por transmitir al subsuelo y con la capacidad de carga de diseño.
- ✓ El equipo empleado para realizar la perforación podrá ser con ayuda de una perforadora a rotación montada sobre una grúa fija o móvil. Tal equipo deberá proporcionar variación de velocidad de perforación, para ser regulada de tal manera que no provoque caídos.
- ✓ Se deberá contar con la herramienta propia para perforar los suelos que conforman la estratigrafía, así como también la capa de apoyo compuesta por arenas y limos de compacidad densa. La herramienta puede estar compuesta por barrenos helicoidales con dientes de tungsteno, complementado con botes cortadores y botes limpiadores de azolve.
- ✓ La herramienta de perforación deberá garantizar el diámetro del proyecto en toda la longitud de la perforación.
- ✓ La perforación no deberá permanecer abierta más de 4 horas ya que tiempos prolongados de construcción pueden dar lugar a relajamientos de esfuerzos en el sitio, lo cual permitiría cierto desplazamiento del suelo hacia el interior del barreno, teniendo así una disminución de la resistencia al corte y por consiguiente mal comportamiento de la pila.
- ✓ El equipo deberá ser seleccionado en relación al tipo de suelo y siendo también importante la condición del lugar y sus afectaciones en colindancias.
- ✓ Para evitar caídos en ésta zona, debido a la existencia de estratos de limos y arenas en estado suelto, así como para evitar tubificaciones por presiones hidrostáticas, se recomienda el empleo de ademe o en su defecto lodos bentoníticos de alta densidad (de 1.05 a 1.10 kg/lit).

- ✓ El lodo estabilizador se deberá sustituir progresivamente al material extraído de la perforación, teniendo especial cuidado de mantener el nivel de éste, cercano al brocal, para garantizar la presión hidrostática máxima sobre las paredes.

Colocación del Armado de Refuerzo.

- ✓ Durante la colocación del acero deberá cuidarse en caso que no se utilice ademe, que se recargue en las paredes para evitar caídos de material.
- ✓ El armado deberá ser colocado verticalmente y centrado con respecto al barreno, con la finalidad de que se garantice el recubrimiento del acero de refuerzo para evitar los agentes adversos atmosféricos y químicos que dañen el acero.
- ✓ El armado una vez lograda su verticalidad y centrado, deberá fijarse con una estructura especial para evitar los movimientos durante el proceso de colado.
- ✓ Se recomienda que el recubrimiento sea como mínimo 10 cm en un ambiente agresivo.

Colocación del Concreto en el Barreno.

- ✓ Además de los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales que interviene en la elaboración del concreto, deberán cuidarse los siguientes aspectos:
- ✓ El tamaño máximo del agregado no será mayor de 2/3 de la abertura mínima entre el acero de refuerzo o del espesor del recubrimiento, lo que sea más pequeño.
- ✓ El revenimiento se recomienda de 15 ± 2 cm, además del uso de aditivos que retrasen el tiempo de fraguado para mejor trabajabilidad. Es importante asegurar un colado continuo para evitar juntas frías.
- ✓ La colocación del concreto deberá asegurar en todo momento su integridad y continuidad.
- ✓ Antes de iniciar el colocado del concreto, deberá realizarse un lavado del fondo del barreno para remover los sedimentos y ponerlos en suspensión.
- ✓ Se recomienda emplear una o varias tuberías estancas (Tremie) de acuerdo con las dimensiones de la pila, cuyo diámetro interno sea por lo menos seis veces mayor que el tamaño máximo del agregado grueso del concreto.
- ✓ La tubería podrá estar integrada por tramos de 3 m de longitud como máximo, que sean fácilmente desmontables, por lo que se recomienda que tengan cuerdas de listón o trapezoidales.
- ✓ La tubería debe ser totalmente lisa por dentro y de preferencia que también por fuera; lo primero para facilitar el flujo interno y lo segundo para evitar atoramientos en el acero de refuerzo.
- ✓ Por arriba de la tubería se acoplará una tolva para recibir el concreto, de preferencia de forma cónica y con un ángulo comprendido entre 60 y 80°.
- ✓ El procedimiento de colado mediante tubería Tremie se debe colocar a partir del fondo del barreno dejando permanentemente embebido el extremo inferior de la misma.

Generales para Pilas.

- En caso de pilas muy cercanas (distancia máxima de 1.5 veces el diámetro de la pila) la realización de los barrenos se llevará a cabo de una manera alterna, es decir, se dejará el espacio de una pila entre la perforación de una pila y otra, con la finalidad de no remodelar el suelo adyacente entre pila y pila durante el proceso constructivo.
- Se podrá realizar la perforación de la pila de en medio, cuando haya fraguado el concreto de las pilas aledañas a ella, considerando un tiempo mínimo de 24 horas.

Inspección y Verificación de Pilas.

Inspección.

La inspección y verificación de pilas incluye entre otros aspectos:

- La corroboración de su localización.
- La inspección directa de la excavación.
- La protección del barreno y de las construcciones vecinas.
- La calidad (viscosidad, densidad, contenido de arena, etc.) de los lodos bentoníticos de perforación.
- La verificación de la verticalidad del barreno y de las dimensiones del fuste.
- La confirmación de la profundidad de desplante adecuada de la capacidad de carga del estrato de apoyo.
- La verificación de la calidad de los materiales usados para el concreto.
- La verificación de que los procedimientos de colocación del concreto sean adecuados.
- Deberá marcarse con una estaca la localización exacta de cada una de las pilas y verificar su posición inmediatamente antes de la construcción de cada unidad topográficamente. Después de terminada la instalación, la localización de cada elemento se deberá comparar con la tolerancia permisible prevista.

Excavación.

Entre los conceptos que se deben verificar durante la excavación son:

- Información general: fecha, condiciones atmosféricas, identificación individual, hora de inicio y terminación de la excavación, equipo utilizado, personal a cargo etc.
- Localización de la pila; se debe determinar con aparatos la desviación del centro de la excavación terminada con respecto al centro de proyecto.
- Conformidad del procedimiento de excavación con las especificaciones o con la práctica correcta.
- Verticalidad y dimensiones de la excavación a intervalos regulares. La verticalidad de la excavación se debe comparar con el valor de proyecto y con la desviación permisible especificada.
- Eficiencia del método y equipo usados para atravesar estratos permeables y grandes obstrucciones.
- Seleccionar adecuadamente la secuela de excavación y colado, cuando se complete ejecutar varias pilas relativamente cercanas, a fin de garantizar el movimiento del equipo y seguridad.
- Registro de los estratos de suelo atravesados durante la excavación.
- Profundidad de empotramiento en el estrato duro, elevación del fondo.
- Calidad del estrato de apoyo (esto debe hacerse con inspección visual cuando sea posible). Para altas capacidades de carga se recomienda la obtención de núcleos y el ensaye "in situ" del material hasta una profundidad de 1 a 2 diámetros bajo el nivel de desplante. El inspector debe decidir cuándo se ha alcanzado el material de apoyo y cuál es la profundidad correcta de la pila.
- Limpieza del fondo de las paredes de la excavación y del ademe permanente.
- Gasto de filtración hacia la excavación.

Colado del Concreto.

Después de haber inspeccionado y aprobado la excavación, se puede proceder a colocar el acero de refuerzo y el concreto. Entre los conceptos que se deben verificar o anotar son los siguientes:

- Información general: fecha, condiciones atmosféricas, identificación de la pila, hora de inicio y terminación del colado.
- Calidad del concreto (proporcionamiento, revenimiento, tiempo después de mezclado); se deberán tomar cilindros de cada olla y de cuando menos tres de cada pila.
- Que el método de colocación y posicionamiento correcto del tubo o canalón de descarga de concreto sean los correctos; llevar registro continuo del embebimiento del extremo del tubo tremie en el concreto. No usar tubería que tenga elementos que se atoren por dentro ni por fuera.
- Verificar que el fondo del barreno se encuentre limpio antes de colocar el concreto.
- Verificar que el acero de refuerzo cumpla con planos y especificaciones antes de hincarlo en la perforación.
- Vibrar los últimos metros (de 1.5 a 3 m) cuando el revenimiento haya sido menor a 10 cm.

Criterios de Aceptación para Pilas.

- ✓ La localización de la pila debe hacerse topográficamente, durante el proceso de perforación, máximo se debe aceptar un 4 % de desviación en relación al diámetro de la pila en cualquier dirección, mismo que debe considerarse en el diseño estructural.
- ✓ Verticalidad. La desviación vertical de la pila deberá estar comprendida en 1 % de la longitud de la pila.
- ✓ Se deberá remover el material suelto y el azolve antes de colocar el concreto en el fondo de la pila.

Informe para Pilas.

Se deberá llevar un control de diario de las actividades, para presentar al director de obra, proyectista estructural y mecánica de suelos en formas preparadas ex profeso. Los cuales deberán tener la siguiente información:

- a) Localización y dimensión de pilas.
- b) Elevación de brocal y fondo de pila.
- c) Registro de verticalidad de la pila.
- d) Método de perforación.
- e) Perfil estratigráfico.
- f) Descripción de las condiciones de aguas freáticas.
- g) Descripción de las obstrucciones y tipo de éstas.
- h) Descripción de cualquier movimiento del suelo o pérdida de éste así como sus métodos de control.
- i) Dimensiones del barreno en campo.
- j) Método de limpieza de los barrenos.
- k) Elevación del material de apoyo, velocidad de avance en el material de apoyo y profundidad de empotre y obtención de muestras para su clasificación.
- l) Método de colocación del concreto. Registro de la carga de altura del concreto y nivel de concreto al comenzar el vibrado.
- m) Registro de la condición del concreto entregado en obra, registrando pruebas de revenimiento y toma de muestras.
- n) Registro de cualquier desviación de especificaciones y decisiones tomadas con respecto a la obra durante el proceso constructivo, debe estar autorizado por el especialista en mecánica de suelos.

ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS.

El Valle de México está inmerso en el sector central de la Provincia Fisiográfica de la Faja Volcánica Transmexicana, caracterizada por presentar una serie pilares y fosas que fueron rellenados por potentes depósitos del tipo lacustres y aquellos productos de las eyecciones volcánicas. La estratigrafía del valle de México está compuesta, al menos en los afloramientos, de rocas volcánicas principalmente y depósitos lacustres de gran extensión.

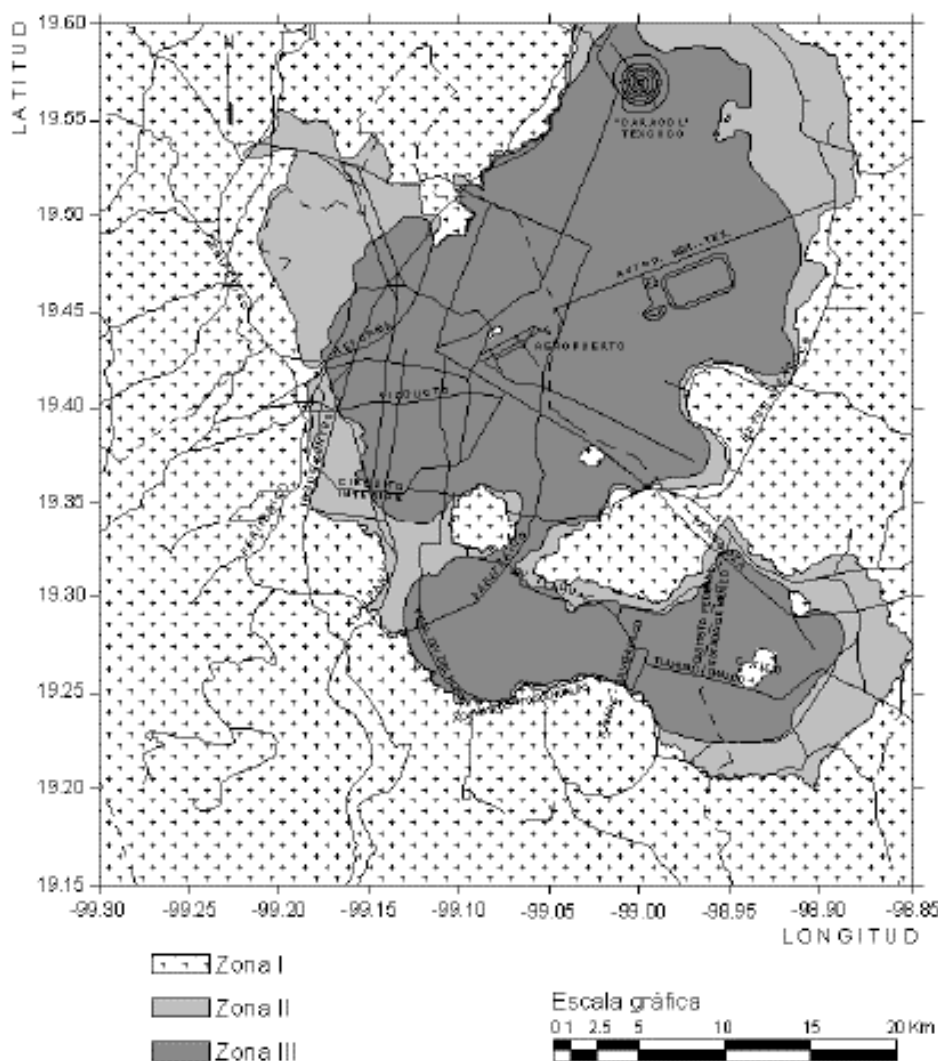
Zonificación Geotécnica.

Con la información estratigráfica y de propiedades índice se propuso hace treinta años una zonificación geotécnica en la que los terrenos urbanizados en esa época se asignaron a tres zonas: Lomas, Transición y Lago, estos términos se cambiaron por los de zonas I, II y III en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y se agregó una zona IV para cubrir la expansión de la mancha urbana hacia zonas prácticamente inexploradas desde el punto de vista geotécnico. Según aclaran las disposiciones reglamentarias, el plano de zonificación no tiene otro objetivo que servir de referencia a las normas sobre seguridad estructural de las edificaciones. Los sondeos que el Reglamento demanda como mínimo para explorar el subsuelo son las bases para que el proyectista identifique la zona a la que pertenece el predio en cuestión, aplicando los criterios que al respecto establece la misma norma reguladora. A continuación se explicará en forma breve la zonificación geotécnica de la ciudad de México propuesta en el Reglamento del D.F. ver la siguiente ilustración.

- 1) **Zona de Lomas.-** La zona de Lomas incluye las faldas de la Sierra de Guadalupe, la Sierra de las Cruces y se adicionan las partes altas de los cerros del Peñón de los Baños, Peñón del Marqués y el Cerro de la estrella. Está formada por suelos areno-limosos (tobas) compactos, de alta capacidad de carga y baja deformabilidad, se incluyen los derrames de basalto del pedregal.
- 2) **Zona de Transición.-** En esta zona es donde ocurren los cambios más notables en la estratigrafía. En esta zona se encuentran superficialmente depósitos de arcilla o limo orgánico de la Formación Becerra cubriendo a estratos de arcilla muy compresible intercalados con lentes de arena, los cuales descansan sobre potentes mantos de arena y grava.
- 3) **Transición Alta.-** Es la sub-zona de transición más próxima a las lomas, presenta irregularidades estratigráficas debido a los depósitos aluviales cruzados, zona proximal, la frecuencia y disposición de estos depósitos depende de la cercanía a antiguas barrancas. Bajo estos materiales se encuentran estratos arcillosos que sobreyacen a los depósitos propios de las lomas.
- 4) **Transición Baja.-** Corresponde a la transición vecina a la zona del Lago, sector medial, aquí se encuentra la serie arcillosa superior con intercalaciones de estratos limo-arenosos de origen aluvial, la formación arcillosa superior contiene suelos que se depositaron durante las regresiones del antiguo lago. Este proceso dio origen a una estratigrafía compleja, donde los espesores y propiedades de los materiales pueden tener variaciones importantes en cortas distancias, dependiendo de la ubicación del sitio en estudio respecto a las corrientes de antiguos ríos y barrancas. Por lo anterior, puede decirse que las características estratigráficas de la parte superior de la transición baja son similares a la sub-zona de Lago Centro I o Lago Centro II
- 5) **Zona de Lago.-** Los depósitos de la planicie del valle de México, distal, son los que comúnmente se conocen como Zona de Lago. Hay que señalar que ello es válido y correcto en ciertos tiempos geológicos con condiciones climáticas que propiciaban la existencia de un lago.

- 6) En la cuenca cerrada podía existir un lago cuando las lluvias superaban la evapotranspiración, el que desaparecía cuando esta superaba a las lluvias. Esta zona se caracteriza por los grandes espesores de arcillas blandas de alta compresibilidad, que subyacen a una costra superficial de espesor variable en cada sitio, dependiendo de la localización e historia de cargas. Por ello, la Zona del Lago se ha dividido en tres subzonas atendiendo a la importancia relativa de dos factores independientes
- El espesor y propiedades de la costra superficial.
 - La consolidación inducida en cada sitio.

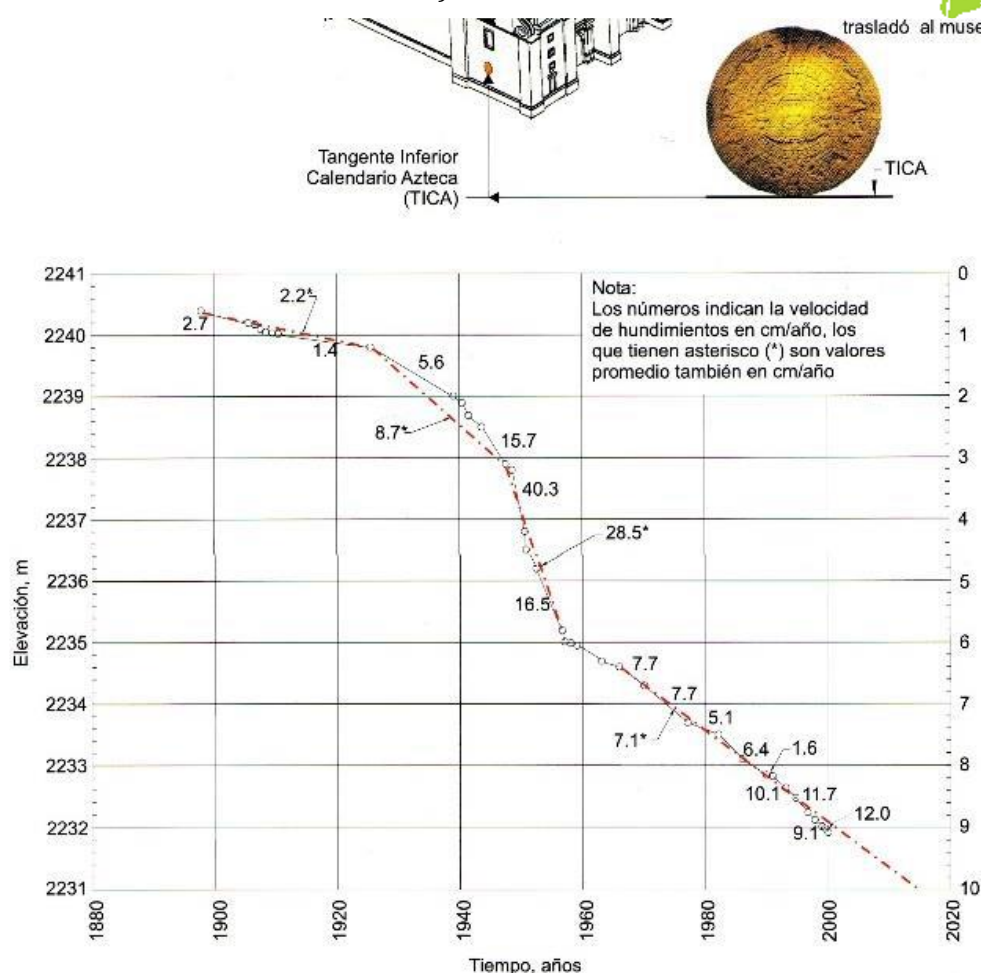
Ilustración 7. Ubicación del proyecto dentro de la Zona Geotécnica (NTC-RCDF).



EL DESARROLLO DEL HUNDIMIENTO REGIONAL

La evolución del hundimiento de la Ciudad de México se ilustra a continuación, los asentamientos que se han registrado desde 1856 en la base de la Torre poniente de la Catedral Metropolitana.

Ilustración 8. Asentamiento regional de la referencia TICA (tangente inferior calendario azteca) de la Catedral.



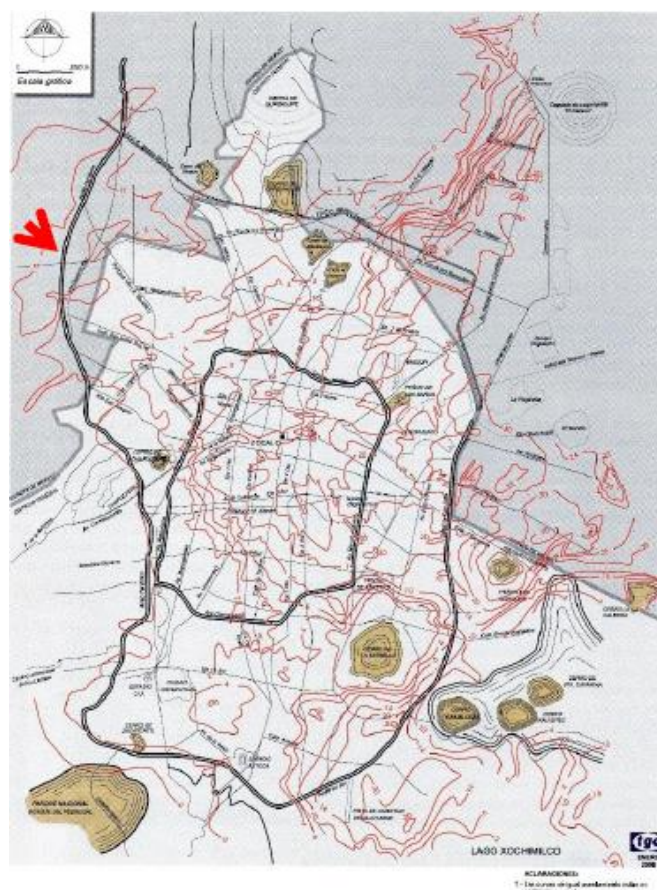
La información con la que se construyó esa figura proviene de los datos reunidos por el geólogo A. R. V. Arellano (1951) Gerencia de Aguas del Valle de México (GAVM) de la Secretaria de Recursos Hidráulicos la cual se encargó desde 1937 de recopilar las mediciones topográficas de los hundimientos de una red de puntos interesantes de la ciudad, así como de los cambios en las presiones del agua intersticial a varias profundidades. Toda la información se publicaba en los Boletines de Mecánica de Suelos; en 1986 la GAVM imprimió el último boletín, el No. 10 (CNA, 1986). Los boletines dejaron de aparecer cuando la GAVM desapareció y fue sustituida por la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México (GRAVAMEX) de la Comisión Nacional del Agua y, desafortunadamente, desde entonces solo es posible acceder a esa información de manera informal. La Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Gobierno del Distrito Federal (ahora Sistemas de Aguas de la Ciudad de México) también tiene su red de puntos de control topográfico y de piezómetros, pero la información que recopila la maneja internamente y tampoco se tiene acceso a ella.

La última información que fue puesta a disposición del público por la GAVM (Gerencia de Aguas del Valle de México, dependiente de la anterior Secretaria de Recursos Hidráulicos y ahora GRAVAMEX Gerencia Regional de Aguas del Valle de México, dependiente de la Comisión Nacional del Agua), corresponde al año 1995 y se reproduce en la Ilustración. De acuerdo con lo que ahí se aprecia, conviene destacar que las zonas con mayor velocidad de hundimiento anual se encuentran en los alrededores del Peñón del Márquez con alarmantes valores de hasta

40 cm/año. También son preocupantes los valores registrados en Coapa y en el municipio de Ecatepec, Estado de México, donde se han construido muchas unidades habitacionales que están sufriendo asentamientos diferenciales de tan grande magnitud que, en algunos casos, han obligado hasta la demolición de algunos edificios, a partir de la configuración que aquellos hundimientos que por muchos años pasaron casi inadvertidos y solo eran preocupación de los especialistas, ahora, con el paso de los años, se advierten ahora a simple vista. Muchas calles tienen lomos y protuberancias que antes no se apreciaban y cada vez es más notorio el desplomo que acumula un enorme número de edificios en todas partes de la ciudad. Algunas colonias que antes se consideraban exentas de los efectos del fenómeno, como por ejemplo la del Valle y la Roma, presenta evidentes daños en edificios y en las vialidades. Por el tipo de material detectado y la zona donde se encuentra el sitio del Predio de Proyecto (ver flecha roja de la ilustración) el hundimiento regional es menos fuerte que en la Zona Geotécnica de Lago.

Ilustración 9. Curvas de igual hundimiento cm/año, (1985-1995) medidas por la GAVM.

*Referencia E. Santoyo Villa, E. Ovando-Shelley, F. Mooser H., E. León Plata, (2005). Síntesis Geotécnica de la Cuenca del Valle de México tgc.



Dentro del Programa de trabajo destacan las siguientes actividades:

1. Desmonte y Despalme.
2. Eliminación de Infraestructura presente.
3. Preparación, nivelación y compactación del terreno.
4. Excavación.
5. Edificación.
6. Instalación de techumbre.
7. Sistemas de iluminación (lámparas) e instalación eléctrica
8. Construcción de zonas de acceso y de maniobras.
9. Pavimentación total con concreto armado.
10. Pintura total, incluyendo señalamientos de tránsito interno.
11. Áreas verdes.

La fecha estimada de duración es de 6 meses para cubrir los requerimientos de construcción, con el siguiente Cronograma:

Tabla 4. Cronograma de Actividades para la construcción.

	MES					
	1	2	3	4	5	6
Desmonte y Despalme.	■					
Nivelación y compactación del terreno.	■	■				
Excavación.	■	■	■			
Edificación			■	■	■	
Instalación de techumbre.			■	■	■	
Sistemas de iluminación e instalación eléctrica.				■	■	
Instalación hidráulica y sanitaria.				■	■	
Pintura y señalamientos de tránsito interno.					■	■
Jardinería.					■	■

Tabla 5. Personal utilizado en la construcción.

Personal técnico:	Personal de apoyo:
Perito de obra.	Maestros de obra
Director de Obra.	Sobrestantes.
Residentes de obra.	Oficiales albañiles.
Ingeniero electricista.	Oficiales fierros.
Ingeniero especialista.	Oficiales azulejeros.
Oficiales en instalación eléctrica.	Oficiales yeseros.
Oficiales mecánicos.	Oficiales especialistas plomeros.
Oficiales en líneas de aire y agua.	Operarios especialistas electricistas.
	Operarios especialistas en obra mecánica.
	Ayudantes para la construcción.
	Ayudantes de pintor.

Se hace la mención que en los anexos se presenta la Memoria Descriptiva (**Ver Anexo 11**) y el Plano de Conjunto (**Ver Anexo 12**). A continuación se presenta los datos Hidráulicos del proyecto.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

AGUA POTABLE

Suministro y almacenamiento

El suministro de agua potable se hará por medio de una toma domiciliaria la cual tendrá un diámetro de 75 mm, esta toma está calculada para suministrar en un tiempo de 24 horas.

Tabla 6. Cisternas instaladas en el proyecto de agua potable.

Cisterna	Almacenamiento m ³
Cines	167
Centro Comercial	920
Oficinas Torre 1	539
Hotel	503
Tienda de autoservicio	118
Local S1-01	42
Total	2,289

En el interior del predio se tendrá la derivación a cada una de las cisternas las cuales contarán con su diámetro requerido y cuadro de medición independiente. El almacenamiento de agua potable será en seis cisternas con diferente capacidad de almacenamiento de acuerdo al giro del local a suministrar, estas se localizan en el estacionamiento S5, estas contemplan la dotación diaria y la reserva para 2 días más. Las cisternas estarán divididas en dos celdas, esta separación facilitará su mantenimiento además de garantizar el servicio de agua potable.

Distribución agua potable

Para distribuir el agua potable a los servicios que lo requieran, se diseñará un sistema de bombeo con hidroneumático, compuesto por bombas y tanque precargado. (Diseño de equipo solo para centro comercial). El cuarto de bombas deberá localizarse a un costado de las cisternas antes mencionadas y alojar el equipo de bombeo y tanques.

AGUA TRATADA

Suministro y almacenamiento

Para dotar de agua tratada al inmueble, se diseñó una cisterna con capacidad de almacenamiento de 228 m³, donde contempla la dotación diaria y la reserva para 1 día más, esta se localiza junto a la cisterna de agua potable antes descrita. La cisterna está dividida en dos celdas, esta separación facilitará su mantenimiento además de garantizar el servicio de agua tratada. El equipo de bombeo está formado por un equipo hidroneumático con tanque precargado operado mediante un tablero de control totalmente automatizado c/u. Estos tableros, harán operar las bombas en forma alterna o simultánea. El sistema de agua tratada únicamente se está contemplado para dar servicio a los WC de los núcleos de sanitarios y riego de áreas verdes.

Tabla 7. Cisternas instaladas en el proyecto de agua tratada.

Cisterna	Almacenamiento m ²
Cines	90
Centro Comercial	70
Oficinas Torre 1	52
Hotel	10
Local S1-01	22
Total	243

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Diseño

El diseño del sistema de protección contra incendio se realiza de acuerdo a los lineamientos indicados en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF), el cual nos indica que de acuerdo a la superficie construida (mayor a 7,500 m²). De acuerdo a lo anterior y al número de cisternas serán los sistemas de protección contra incendio que se tendrán en el total del inmueble, es decir cada edificio tendrá su propio sistema contra incendio. De acuerdo a lo anterior el RCDF indica el empleo de una red de hidrantes en cada nivel, el número de hidrantes a tener se calculó de acuerdo al radio de cobertura y a la distribución arquitectónica de cada nivel, estos hidrantes estarán dotados con conexiones para mangueras de 38 mm de diámetro, que deberán tener la longitud necesaria para cubrir un área de 30 metros de radio. Adicionalmente se deberá instalar extintores de polvo seco tipo ABC guardando la proporción de uno por cada 200 m².

Con el fin de poder conectar el sistema de bombeo de la agrupación de bomberos, se instalarán una toma siamesa por fachada a una distancia no mayor de 90 metros. No se considera una red de rociadores, ya que estos se instalan únicamente con el objeto de incrementar la seguridad que ofrece la red de hidrantes, sin que esta pueda sustituir a esta última y sólo si es requerido por el usuario, con lo anterior se respeta lo estipulado en el RCDF. En el caso de cuartos eléctricos, se propone instalar un sistema de extinción local, compuesto por granadas con gas inerte como el Energen, FM-200 o similar, que no afecte los equipos instalados, ni la salud de los usuarios, estos sistemas deberán apoyarse del funcionamiento de detectores de humo y calor para su funcionamiento. El sistema cuenta con un bombeo que está localizado en el cuarto de máquinas antes descrito, este sistema está compuesto por un equipo de bombeo integrado por 3 bombas, una con motor eléctrico, otra con motor de combustión interna y una bomba Jockey la cual mantendrá presurizado el sistema, cada equipo es operado mediante un tablero de control totalmente automatizado. En el nivel inferior de la cisterna de agua potable se ubica el volumen de agua para protección contra incendio, sin división física y regulada por la profundidad de la toma de cada sistema para garantizar el volumen requerido. El volumen que se requiere exclusivamente para el sistema contra incendio del centro comercial es de 478 m³.

SANITARIO

Aguas Negras

El aporte de aguas negras de cada local comercial y de cada punto que requiera drenaje, se realizará por gravedad mediante bajadas de aguas negras y líneas horizontales hasta puntos de conexión que serán conducidos a un punto de conexión general. El gasto medio diario del aporte de aguas negras será de 6.10 lps.

Instalación pluvial

Para desalojar el agua pluvial de las azoteas de cualquier área que se requiera se están ubicando coladeras que recolectan el agua pluvial, considerando para cada una cierta área tributaria a desalojar, esta agua será conducida por medio de bajadas de aguas pluviales (BAP) hacia el estacionamiento S5. En este nivel las bajadas de azotea se agruparán las cuales conducirán la totalidad del agua al tanque de tormentas. El drenaje pluvial se llevara por tuberías independientes al sanitario.

MEMORIA DE CÁLCULO INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Agua potable

Almacenamiento agua potable

El volumen de diseño de las cisternas de agua potable se determinó de acuerdo a las dotaciones mínimas establecidas por tipo de edificación indicado en las RCDF de instalaciones hidráulicas 2.6.2, tabla 2.13 y 2.6.3.

Tabla 8. Volumen de agua potable en la cisterna para el Centro Comercial.

No.	Tipología	Dotación	Cantidad	Volumen
Locales	Comercios	6	l/m ² /día	16,060 m ²
Fast Food	Servicios de alimentos y bebidas	12	l/asistente/día	575 asistente
Restaurantes	Servicios de alimentos y bebidas	12	l/asistente/día	1,731 asistente
Dotación diaria agua potable				124,035.05 lts
		Días de reserva	2	Reserva
				248,070.10 lts
Reserva PCI	5	lts/m ²	109,491.00	m ²
Capacidad total de cisterna (en litros)				919,560.14 lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)				920 m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementarias

2. El cálculo no incluye el área de Cines, Oficinas, Tienda Autoservicio y Hotel

Tabla 9. Volumen de agua potable en la cisterna para los Cines.

No.	Tipología	Dotación	Cantidad	Volumen
1	Espectáculos y reuniones	10	l/asistente/día	4,654 asistente
2	Oficinas de cualquier tipo	50	l/persona/día	25.00 persona
Dotación diaria agua potable				47,790.00 lts
		Días de reserva	2	Reserva
				95,580.00 lts
Reserva PCI	5	lts/ m ²	4,654.00	m ²
Capacidad total de cisterna (en litros)				166,640.00 lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)				167 m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementaria
2. Los asistentes contemplados dentro del cálculo, corresponden un estimado por la densidad de área, ya que no se cuenta con la información de los asistentes

Tabla 10. Volumen de agua potable en la cisterna para las Oficinas.

No.	Tipología	Dotación	Cantidad	Volumen
1	Oficinas de cualquier tipo	50 l/persona/día	2,697 persona	134,870.00 lts
Dotación diaria agua potable				134,870.00 lts
		Días de reserva	2 Reserva	269,740.00 lts
	Reserva PCI	5 lts/m ²	26,974.00 m ²	134,870.00 lts
Capacidad total de cisterna (en litros)				539,480.00 lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)				539 m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementaria

Tabla 11. Volumen de agua potable en la cisterna para el Hotel.

No.	Tipología	Dotación	Cantidad	Volumen
1	Hoteles, moteles, albergues y casas de huéspedes	300 l/huésped/día	486 huésped	145,800.00 lts
2	Oficinas de cualquier tipo	50 l/persona/día	20 persona	1,000.00 lts
Dotación diaria agua potable				146,800.00 lts
		Días de reserva	2 Reserva	293,600.00 lts
	Reserva PCI	5 lts/m ²	12,593.00 m ²	62,965.00 lts
Capacidad total de cisterna (en litros)				503,365.00 lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)				503 m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementaria

2. Se están considerando 243 cuartos de hotel.

Tabla 12. Volumen de agua potable en la cisterna para la Tienda Autoservicio.

No.	Tipología	Dotación	Cantidad	Volumen
1	Comercios	6 l/m ² /día	7,108 m ²	26,000.00 lts
2	Oficinas de cualquier tipo	50 l/persona/día	30 persona	1,500.00 lts
Dotación diaria agua potable				27,500.00 lts
		Días de reserva	2 Reserva	55,000.00 lts
	Reserva PCI	5 lts/m ²	7,108.00 m ²	35,540.00 lts
Capacidad total de cisterna (en litros)				118,040.00 lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)				118 m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementaria

Tabla 13. Volumen de agua potable en la cisterna para el Local S1-01.

No.	Tipología	Dotación		Cantidad		Volumen	
1	Comercios	6	l/m ² /día	1,118	m ²	6,708.00	lts
2	Oficinas de cualquier tipo	50	l/persona/día	15	persona	750.00	lts
Dotación diaria agua potable						7,458.00	lts
Días de reserva				2	Reserva	14,916.00	lts
Reserva PCI		5	lts/m ²	1,118.00	m ²	20,000.00	lts
Capacidad total de cisterna (en litros)						42,374.00	lts
Capacidad total de cisterna (en m ³)						42	m ³

1. Los valores de dotación diaria fueron obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de la tabla 2-13 de las Normas complementaria

Estas cisternas incluyen una reserva de agua para el sistema de protección Contra incendio, a razón de 5 litros por cada metro cuadrado construido, esto de acuerdo a lo indicado en el RCDF.

Calculo línea de suministro (toma domiciliaria)

Para lo cual se emplearon las siguientes ecuaciones.

Calculo de gasto

$$Q = V / t$$

Dónde:

Q = Gasto en m³ / segundo

V = Volumen diario en m³

t = Tiempo en segundos

Diámetro línea de llenado

$$D = \sqrt{(1.27Q/v)}$$

Dónde:

Q = Gasto en m³ / segundo

v = velocidad en metros / segundo

Gasto y diámetro de toma domiciliaria

Considerando las dotaciones diarias calculadas en el punto anterior se tiene el siguiente diámetro y línea de suministro.

Tabla 14. Resumen Gastos Hidráulicos Agua Potable.

Cisterna	Almacenamiento m ³	Dotación Diaria			Suministro agua potable		
		Volumen m ³	Gasto medio diario l/s	Gasto toma municipal l/s	Tiempo de abastecimiento hr	Diámetro de cálculo mm	Diámetro de diseño mm
Cines	167	48	0.55	0.55	24	20	25
Centro Comercial	920	124	1.44	1.44	24	32	32
Oficinas Torre 1	539	135	1.56	1.56	24	33	32
Hotel	503	147	1.70	1.70	24	35	32
Tienda autoservicio	118	28	0.32	0.32	24	15	19
Local S1-01	42	7	0.09	0.09	24	8	19
Total	2,289	488	5.65	5.65	24	63	75

AGUA TRATADA

Almacenamiento y cálculo

A efecto de cumplir con el Artículo N° 35, de la Ley de Aguas del Distrito Federal, se deberá de utilizar Agua Tratada en aquellos servicios que no requieran del uso indispensable de Agua Potable. El volumen diario esperado de Agua de Reúso, es: 116,779.00 l/día, es decir:

Tabla 15. Volumen diario esperado de Agua de Reúso

Área	Tipo de servicio	Dotación diaria en litros							
		Consumo de Agua total	Agua potable		Agua de reúso WC o Mingitorio				
			Subtotal	Porcentaje de uso	Cantidad de persona	Numero de descargas	Volumen por descarga lts.	Subtotal	Porcentaje de uso
CINES	Espectáculos y reuniones	46,540	1,862	4%	4,654	2	4.8	44,678	96 %
	Oficinas de cualquier tipo	1,250	1,010	81%	25	2	4.8	240	19 %
	Total	47,790	2,872	6%	4,679			44,918	94 %
CENTRO COMERCIAL	Comercios	96,360	83,512	87%	1,338	2	4.8	12,848	13 %
	Servicios de alimentos y bebidas	6,902	1,380	20%	575	2	4.8	5,521	80 %
	Servicios de alimentos y bebidas	20,773	4,155	20%	1,731	2	4.8	16,619	80 %
	Total	124,035	89,047	72%	3,645			34,988	28 %
Oficinas Torre 1 y Torre 2	Oficinas de cualquier tipo	134,870	108,975	81%	2,697	2	4.8	25,895	19 %
	Total	134,870	108,975	81%	2,697			25,895	19 %
Hotel	Hoteles, moteles, albergues y casas de huéspedes	145,800	141,134	97%	486	2	4.8	4,666	3 %
	Oficinas de cualquier tipo	1,000	712	71%	20	3	4.8	288	29 %
	Total	146,800	141,846	97%	506			4,954	3 % 0 %
Chedraui	Comercios	26,000	26,000	100%	0	0	4.8	0	0 %
	Oficinas de cualquier tipo	1,500	1,500	100%	0	0	4.8	0	0 %
	Total	27,500	27,500	100%	0 1,118			0 10,733	0 %
Local S1-01	Comercios	6,708	-4,025	-60%	0 1,118	2	4.8	0 10,733	160 %
	Oficinas de cualquier tipo	750	606	81%	15	2	4.8	144	19 %
	Total	7,458	-3,419	-46%	1,133			10,877	146 %
Jardín	Jardín	3,000	0	0%	0	0	0.0	3,000	100 %
	Total	3,000	0	0%	0			3,000	100 %
	Total	491,453	366,821	75%	12,660			124,632	25%

Cálculo de distribución de agua potable y reúso

Las tuberías se dimensionaran de acuerdo al número de muebles suministrados y a cada uno de los troncales y ramales, estos están dimensionados de acuerdo al gasto máximo instantáneo, calculado en base a las unidades de gasto recomendadas por el "NATURAL PLUMBING CODE" y de acuerdo a la ecuación de HAZEN-WILLIAMS. Para la simultaneidad de uso, se tomó en cuenta el método de Hunter, llevando una velocidad por las tuberías de 0.9 m/s hasta 2.9 m/s y unas pérdidas por fricción máximas del 10%. Para evitar el golpe de Ariete, se consideran amortiguadores en la salida de los muebles, los cuales serán del mismo diámetro del tubo del alimentador y de 30 cm de longitud sobre la salida del mueble. Los gastos muebles utilizados son los siguientes:

Tabla 16. Gastos Método de Hunter.

Gastos Método de Hunter	
TIPO DE MUEBLE SANITARIO	UM
LAVABO	1
TARJA	1
REGADERA	2

Gastos Método de Hunter	
TIPO DE MUEBLE SANITARIO	UM
VAR	1
WC/FL	3
WC/TB	1

Instalación sanitaria

Para el desalojo de las aguas negras de todo el inmueble se contempla la instalación de una planta de tratamiento que trate un gasto medio de 6.1 lps, que corresponde a un volumen de 527 m³, de los cuales se reusara un volumen aproximado de 117 m³. El desalojo de las demasías será por medio de un sistema de bombeo automatizado. Para el sistema de drenajes de aguas negras, se utilizó el método de Unidades Mueble y las tuberías se dimensionaron de acuerdo a las normas establecidas por el "NATIONAL PLUMBING CODE" de los U.S.A. y los aportes recibidos y a la pendiente de la tubería. Para el sistema de desagüe de aguas negras se utilizan las siguientes, Para el cálculo de tuberías. Para el cálculo de tuberías se utilizaron las siguientes tablas:

Tabla 17. Cálculo de tuberías en ramales horizontales.

Gasto (UD)	Diámetro (mm)
6	50
100	100
600	200

Tabla 18. Cálculo de tuberías en bajadas con desagües en más de 3 Niveles.

Gasto (UD)	Diámetro (mm)
24	50
60	75
500	100



Tabla 19. Cálculo de tuberías en líneas principales.

Gasto (UD)	Diámetro (mm)
180	100
700	150
1600	200
2900	250
4600	300

Los gastos unidades de desagüe utilizados son los siguientes:

Tabla 20. Gastos unidades de desagüe.

TIPO DE MUEBLE SANITARIO	UD
FREGADERO DE COCINA	2
LAVABO	1
INODORO / FLUXOMETRO	8
MINGITORIO / FLUXOMETRO	6
DESAGUE DE PISO	1
VERTEDERO DE ASEO	3

Instalación pluvial

Considerando la aportación pluvial de azoteas del inmueble la captación total pluvial será de 15,160 m² con un gasto máximo instantáneo de 829.6 lps. Para el cálculo de la captación del gasto en bajadas de agua pluvial se consideró una precipitación máxima de 197 mm/h, con una duración de 5 minutos y un periodo de retorno de 10 años de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal Por lo tanto para el cálculo del gasto se emplea la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{AxI}{3600}$$

Dónde:

Q = Gasto pluvial en l/s

A = Área tributaria a desalojar en m²

I = Intensidad de precipitación en mm/ h

Todas las bajadas tienen asignadas superficies de azotea proporcionales a su capacidad respectiva e inversamente proporcionales a la intensidad de la lluvia. Así por ejemplo una bajada de 100 mm de diámetro puede desaguar una superficie de 125 m² con una intensidad de lluvia de 197 mm/h

Para el cálculo de bajadas de aguas pluviales y con la precipitación anterior se utilizara la siguiente tabla:

Tabla 21. Capacidades Máximas de Bajadas.

Área mínima a desaguar m ²	Área máxima a desaguar m ²	CAPACIDADES MÁXIMAS DE BAJADAS				
		Diámetro mm	Radio hidráulico (R) mm	Velocidad (V) m/s	Área utilizada m ²	Gasto máximo lps
0.00	125.94	100	6.25	3.51	0.002	6.9
125.94	370.30	150	9.38	4.59	0.004	20.3
370.30	795.95	200	12.50	5.55	0.008	43.6
795.95	1441.01	250	15.63	6.43	0.012	78.9
1441.01	2340.40	300	18.75	7.25	0.018	128.1
2340.40	4237.12	375	23.44	8.40	0.028	231.9
4237.12	6881.66	450	28.13	9.47	0.040	376.6

Para le cálculo de ramales horizontales se empleará la siguiente tabla:

Tabla 22. Capacidades Máximas de Tuberías.

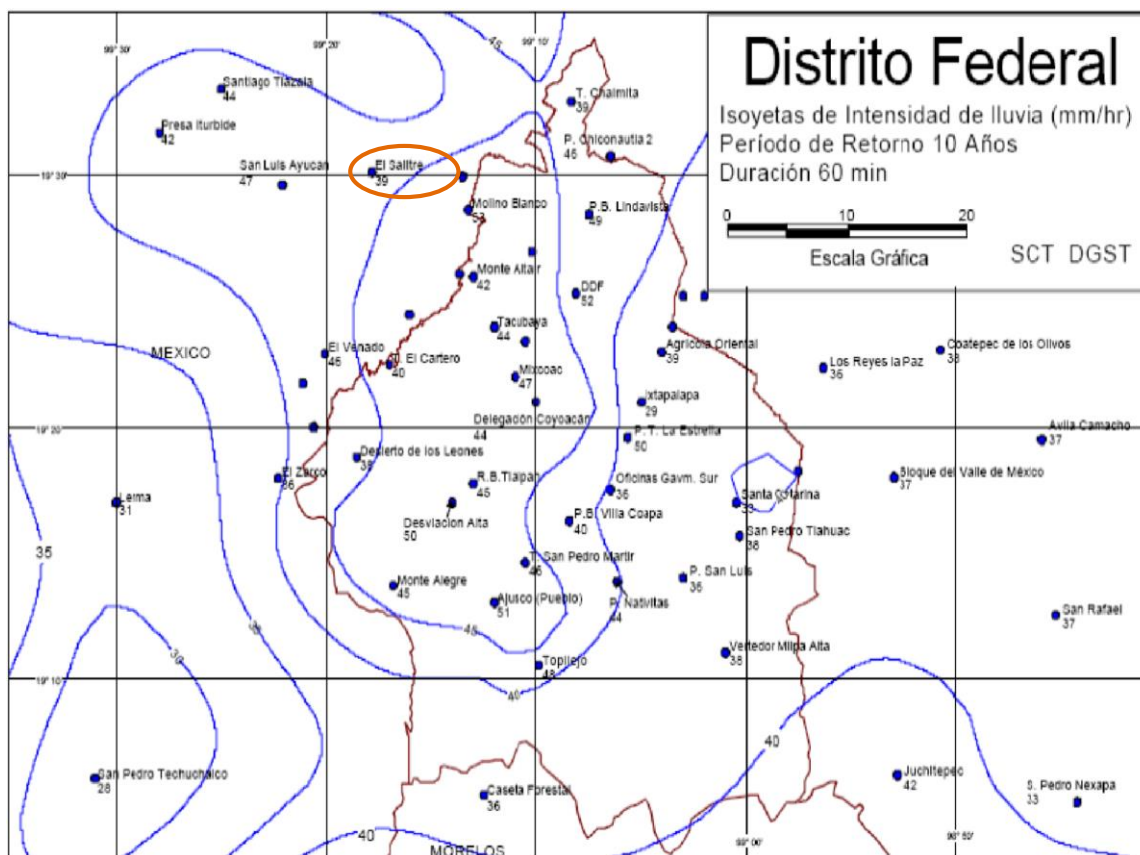
CAPACIDADES MÁXIMAS DE TUBERÍA							
Área mínima a desaguar m ²	Área máxima a desaguar m ²	Radio hidráulico (R) mm	PENDIENTE	Velocidad (V) m/s	Área utilizada mm ²	Gasto máximo lps	Diámetro mm
0.00	95.02	25.28	0.010	0.88	0.0059	5.2	100
95.02	278.72	37.78	0.010	1.15	0.0133	15.3	150
278.72	598.37	50.28	0.010	1.39	0.0236	32.7	200
598.37	1,082.51	62.78	0.010	1.61	0.0368	59.2	250
1082.51	1,757.28	75.28	0.010	1.81	0.0530	96.2	300
1757.28	3,179.87	94.03	0.010	2.10	0.0828	174.0	375
3179.87	5,162.84	112.78	0.010	2.37	0.1193	282.5	450
5162.84	11,092.95	150.28	0.010	2.86	0.2121	607.0	600
11092.95	20,078.00	187.78	0.010	3.32	0.3313	1098.7	750

Sistemas de captación pluvial (tanque de tormentas)

Para determinar el gasto y volumen pluvial se considera una intensidad de 39 mm/h, que es comarcado en la Isoyeta, para una tormenta, de 1 hora con periodo de retorno de 10 años, ver punto El Salitre.

Ilustración 10. Isoyetas de Intensidad de Lluvia.

Cálculo tanque de tormentas



Por lo tanto el gasto pluvial será:

$$Q = A \times FE \times I / 3600$$

Q = gasto en litros por segundo

A = Área tributaria en m²

FE = Factor de escurrimiento

I = Intensidad pluvial en mm/hr

Sustituyendo los valores tenemos.

$$Q = 15,160 \times 0.95 \times 39 / 3600 = 156.02 \text{ l/s}$$

En una hora tenemos:

$$V = 561,678.00 \text{ lts.}$$

Por lo tanto el tanque tendrá un volumen de 562 m³.

Valores típicos del coeficiente de escurrimiento FE

Tabla 23. Valores típicos del coeficiente de escurrimiento.

Tipo del área drenada	Coeficiente de escurrimiento	
	Mínimo	Máximo
Zona comercial	0.75	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
Unifamiliares	0.30	0.50
Multifamiliares espaciados	0.40	0.60
Multifamiliares compactos	0.60	0.75
Semiurbanas	0.25	0.40
Casas habitación	0.50	0.70
Calles		
Asfaltadas	0.70	0.95
De concreto hidráulico	0.80	0.95
Adoquinadas	0.70	0.85
Adocreto o adospasto	0.30	0.50
Estacionamientos	0.75	0.85
Techados	0.75	0.95

Cuadro de resumen de memoria de cálculo

Tabla 24. Resumen de Gastos.

HIDRÁULICOS AGUA POTABLE

Uso	Volumen m ³	Gasto medio diario l/s	Consumo anual	Gasto toma municipal l/s
Agua potable	527	6.1	192,355.00	6.10

Descarga		
Uso	Gasto medio diario l/s	Diámetro de salida Ø mm
Sanitario	4.9	300

Descarga

Uso	Gasto medio diario l/s	Diámetro de salida Ø mm
Pluvial	875.4	750

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPO DE BOMBEO

General

El contratista deberá suministrar e instalar, donde se indique en planos, los equipos de bombeo, de los modelos, capacidades y características que se indican en los planos, catálogo de conceptos y en esta especificación. Todos los componentes y materiales, métodos de fabricación y el equipo totalmente terminado incluyendo la finalización en varias etapas del ensamble de las bombas estarán sujetos a la inspección y aceptación del cliente. En el caso de que existiera una desviación entre esta especificación y la correspondiente hoja de datos, se considerará mandatoria la hoja de datos.

Certificaciones

Los códigos y normas emitidos en la fecha de envío de esta especificación para el diseño, construcción y/o compra, gobernarán el alcance aplicado o reforzado en esta especificación. Las recomendaciones de los fabricantes serán consideradas en conjunto con estos códigos y normas.

Pruebas, inspección y garantías

Pruebas

El fabricante llevará a cabo todas las pruebas, estándar que se prescriben en los estándares del Hydraulic Institute Standard. La aceptación de las pruebas no releva al proveedor de su obligación de reemplazar las partes que se encuentren defectuosas en campo, durante el periodo de garantía.

Inspección

Las bombas estarán sujetas a inspección de cualquiera de sus partes y aprobación por parte de los inspectores del cliente y/o representantes que designe. El fabricante deberá dar toda clase de información y facilidades que solicite el inspector. El contratista notificará al propietario con dos (2) semanas de anticipación, la fecha de la realización de las pruebas. El propietario o su representante se reservan el derecho de inspección del equipo y de ser testigo de todas las pruebas de fabricación.

TUBERÍA PARA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y REUSO

La distribución de agua potable y reuso (solo interior del local) se hará por medio de tubería y conexiones de Polipropileno Copolimero Random (PP-R), Tuboplus de grupo Rotoplas, cumpliendo con la norma mexicana NMX-E-226/2-1998-SCFI, emitida por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Dirección General de Normas. También cumple con las normas alemanas DIN (Deutsches Institut für Normung):

- DIN 8077 (dimensiones de tubería).
 - DIN 8078 (especificaciones y métodos de ensayo de tubería).
 - DIN 16962 (dimensiones y ensayos de conexiones).
- ISO 9000

Accesorios

Amortiguadores de muebles en las instalaciones a muebles, se instalara un tubo amortiguador de 30 cm. De longitud a partir de la conexión del mueble del mismo diámetro que la alimentación.

En succión y descarga de bombas se instalarán juntas flexibles marca "manguera flex" de 30 cm de largo y diámetro indicado en los planos en la succión y descarga de bombas.

Materiales y métodos de unión

Las uniones entre tubo y tubo, y entre conexiones de tubería de agua potable, deberán hacerse por el procedimiento de termofusión.

TUBERÍAS DE SISTEMA SANITARIO Y PLUVIAL

Aguas negras

Redes horizontales

Tubo Sanitario con extremos lisos de PVC Mca. Duralon, serie métrica, que cumple con la Norma Mexicana NMX-E-199-SCFI

Bajadas

Tubería de PVC Duralon Serie Inglesa para cementar, que cumple con la Norma Mexicana NMX-E-145-SCFI, RD 26.0 para trabajar a una presión máxima de 11.2 kg/cm²

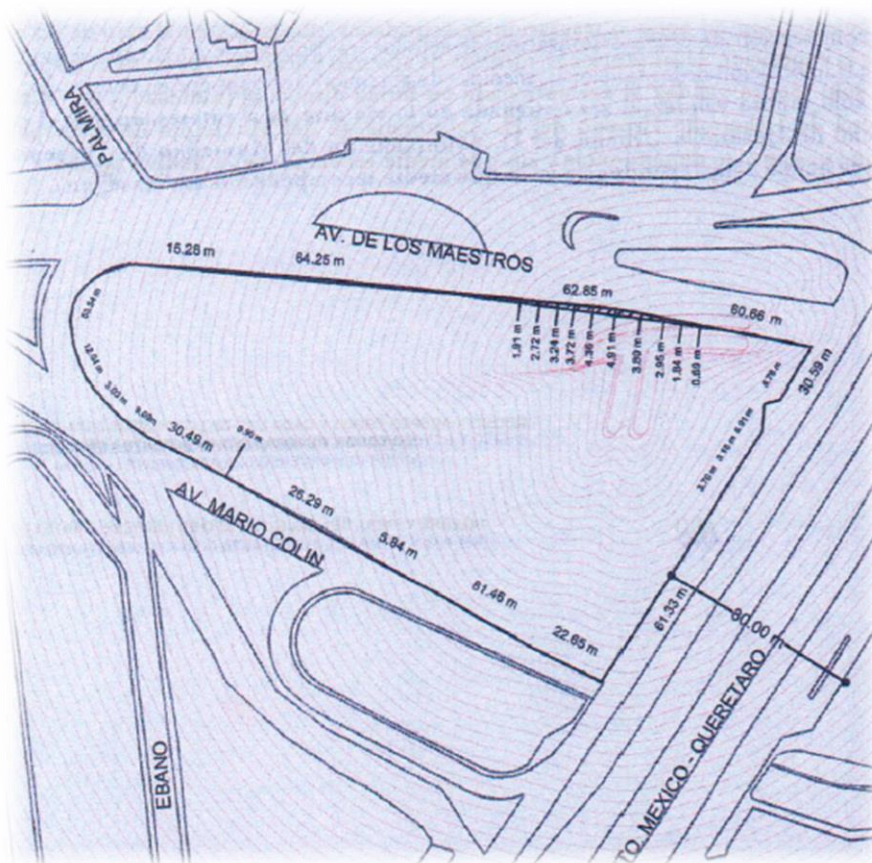
Bajadas pluviales expuestas

Tubería de PP Marca Rotoplas línea sanitaria tuboplus.

6) Usos de suelo en el predio en cuestión según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano o similar. Incluir la documentación probatoria vigente y legible como Cédula Informativa de Zonificación, Licencia de uso de suelo si hubiera sido expedida, etc.

Se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo No. 0112/2014 de fecha 21 de febrero de 2014, donde clasifica al predio como Centro Urbano Regional y autoriza la instalación de Centros Comerciales, Oficinas e Instalaciones Hoteleras (**Ver Anexo 13**). Así mismo se cuenta con la Constancia de Alineamiento y Número Oficial (**Ver Anexo 6**), donde regula la siguiente restricción. -

Ilustración 11. Esquema de las restricciones para el Proyecto.



Fuente: Constancia de Alineamiento.

Es importante señalar que en lo que respecta al uso de Suelo: “Centro Urbano Regional” establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente de Tlalnepantla el cual corresponde al predio que nos ocupa, el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) en los primeros 12 metros corresponde a un 80%, de esta altura en adelante el COS se reduce al 50% de la superficie del predio. El mismo Plan indica que la superficie máxima de construcción (CUS) es de 8.0 veces la superficie del predio. En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 5.10, fracción VII y 5.57 correspondientes al Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México vigente, se solicitara la opinión favorable y en su caso, la autorización de la COPLADEMUN, a fin de aprobar el aumento de ocupación de suelo (COS) al 84% en los tres primeros niveles que contemplan 18.30 de altura. Asimismo, en lo que respecta al coeficiente de utilización, sometemos a su consideración la autorización de un incremento a 9.46 veces la superficie del predio, donde **manifestamos que existirá un aumento de intensidad y densidad de construcción como se desglosa en la siguiente tabla:**

Tabla 25. Análisis de superficies de construcción del proyecto “Pasaje Tlalnepantla”

COEFICIENTES	PROYECTO				PMDU	
	NIVEL	ALTURA	CONSTRUCCIÓN	PROYECTO %	NORMA %	NORMA
OCUPACIÓN DE SUELO	PB	6.10	14.165 m²	82.74	80	PRIMEROS 3 NIVELES O 12 METROS COS 80%=13,695.56 m²
	N1	12.20	14.194 m²	82.91	80	
	N2	18.30	13.622 m²	79.57	50	A PARTIR DEL 4º NIVEL O MAS DE 12 METROS COS 50% = 8,559.73 m²
	N3	24.70	3.112 m²	18.18	50	
	N4-N7	----	3.695 m²	21.58	50	
	N8-N12	66.70	3.789 m²	22.13	50	
ÁREA LIBRE	PB	6.10	2,954.46	17.26	20	PRIMEROS 3 NIVELES O 12 METROS 20%=3,423.89 m²
	N1	12.20	2,925.46	17.09	20	
	N2	18.30	3,497.46	20.43	50	A PARTIR DEL 4º NIVEL O MAS DE 12 METROS 50% = 8,559.73 m²
	N3	24.70	14,007.46	81.82	50	
	N4-N7	----	13,424.46	78.42	50	
	N8-N12	66.70	13,330.46	77.87	50	
CUS	9.46 = 161.938 m² de construcción				8.0 = 136,955.68 m² de construcción	

PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO URBANO REGIONAL DE TLALNEPANTLA

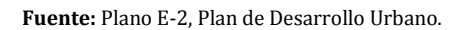
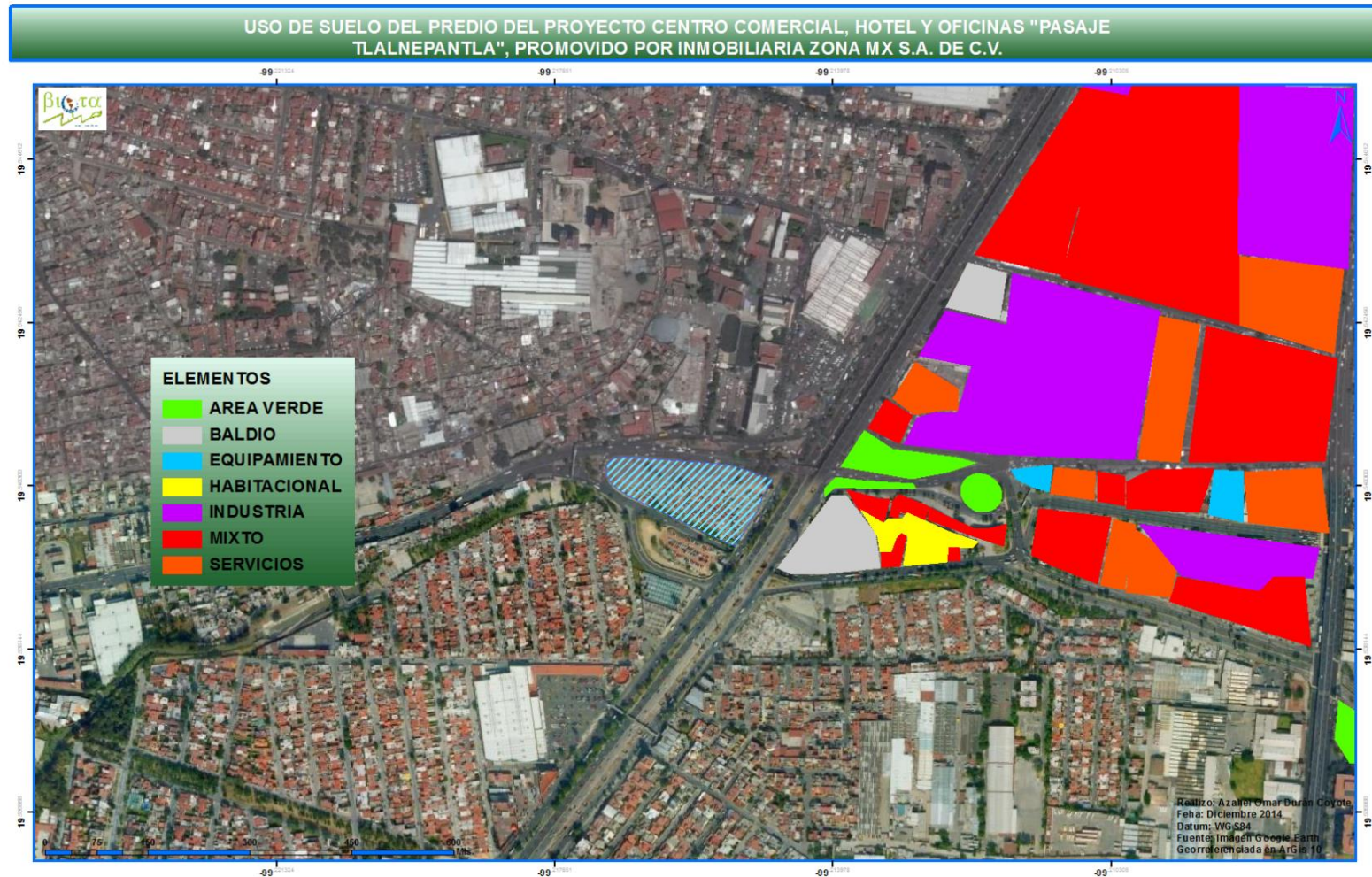


Ilustración 13. Usos de Suelos para el Proyecto.



7) Dictamen técnico de ordenamiento ecológico, para el predio donde se pretende realizar el proyecto, emitido por la Dirección e Ordenamiento Ecológico.

Se entrega el Dictamen de Ordenamiento Ecológico 212092000/DOE/861/2014 de fecha 05 de noviembre de 2014 (**Ver Anexo 14**).

8) Plano topográfico de poligonal, en caso que el predio presente pendientes este deberá ser con curvas de nivel a escala 1:500 anexando cortes esquemáticos del predio y adecuación del proyecto a la topografía natural (la escala podrá variar dependiendo de la superficie total del predio y/o del proyecto) y ubicar en una ortofoto a escala 1:5,000 la poligonal del predio y señalar en un radio de 1,000 metros en torno a este, cauces y cuerpos de agua permanentes o intermitentes, masas arbóreas, centros de población, conjuntos habitacionales, minas, tiraderos, rellenos sanitarios, zonas industriales, terminales aéreas o de autobuses, zonas arqueológicas y en general toda obra, actividad y elemento ambiental significativos existente- dentro del radio antes señalado indicando su distancia al predio.

Con el objetivo de visualizar la topografía del Predio de proyecto, se realizó un modelo de elevación digital en función de la topografía proporcionada por el Área de Proyectos. Para efectos visuales y poder entender mejor la forma de la figura, se elaboró una malla con los puntos separados a 10 m entre elevaciones. De acuerdo a la malla reportada en la Ilustración la zona poniente es la que tiene mayor altura, y la de menor elevación topográfica corresponde al lado oriente; a lo largo de las arboledas aparecen una sub-depresión que puede estar asociada una zona de escurrimientos antiguos, ver la Ilustración.

Ilustración 14. Malla del modelo topográfico del Predio de Proyecto.

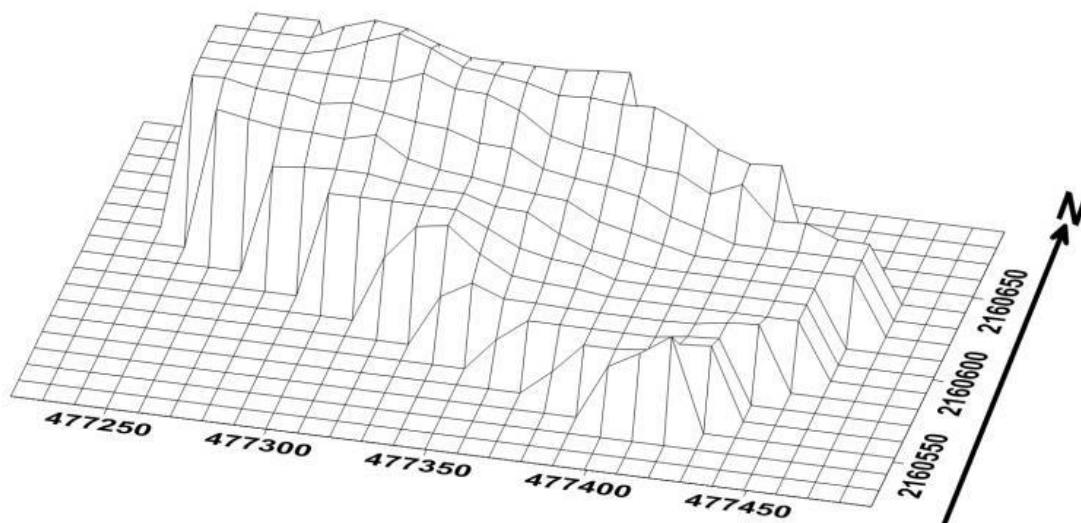
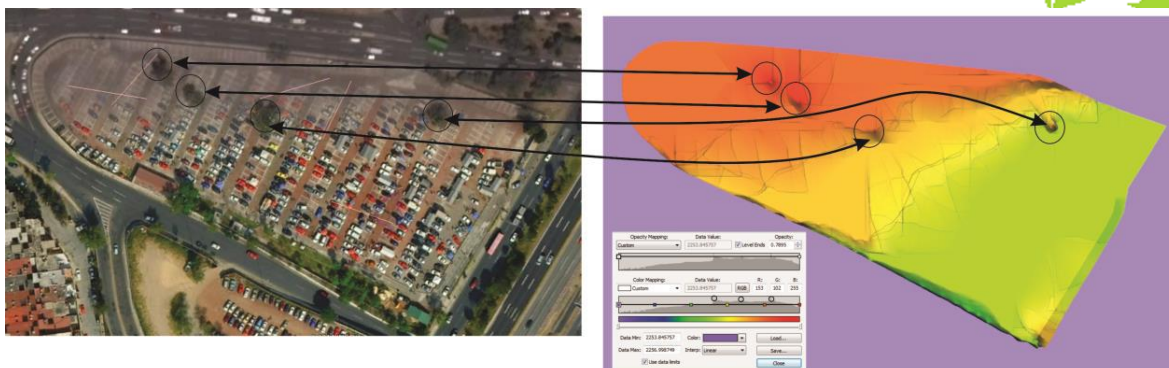


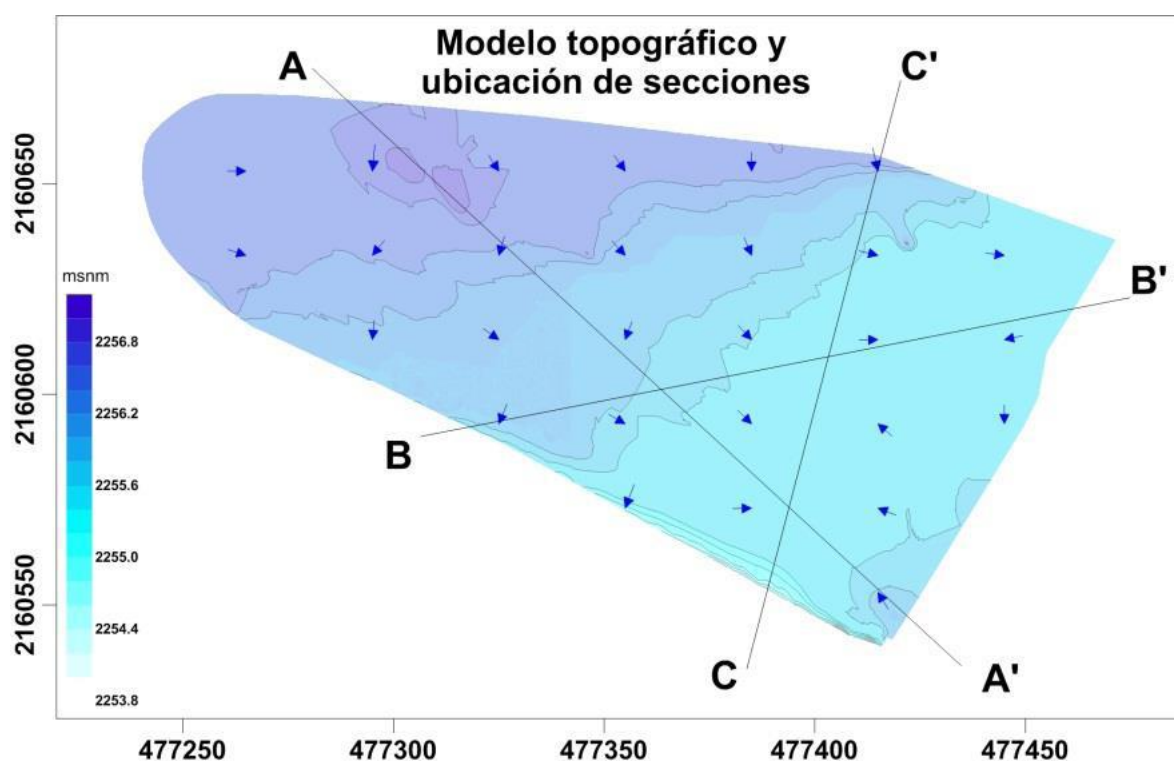
Ilustración 15. Aérea del Predio de Proyecto y mapa de elevación digital en colores falsos (la zona verde claro es la parte más baja y la anaranjada la más alta).



Zonas potenciales de inundación

En la Ilustración se presenta el modelo topográfico a la ubicación de secciones altimétricas que pretenden mostrar las partes “bajas” del predio susceptibles de inundación y en las que se debe tener especial cuidado para la gestión del agua de precipitación pluvial, se recomienda aprovechar la pendiente natural y la del hundimiento regional para sacar el agua de precipitación pluvial hacia el oriente.

Ilustración 16. Modelo sombreado de elevaciones dentro del predio y las secciones trazadas dentro del mismo (A, B; C) para determinar las partes bajas.



Cada una de las secciones (A → A'; B → B'; y C → C') mostradas en las ilustración están dispuestas en la dirección que se muestra; estas únicamente comprenden la longitud del modelo sombreado.

Ilustración 17. Sección A → A', de NNW a SSE, el asurado azul muestra la zona baja. O de potencial inundación.

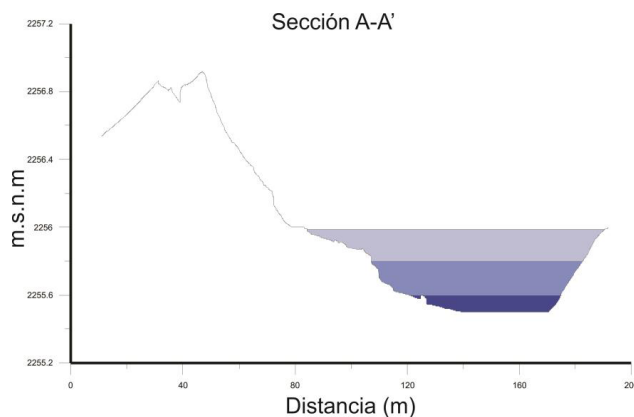


Ilustración 18. Sección B → B', de SSW a NNE, el asurado azul muestra la zona baja o de potencial inundación.

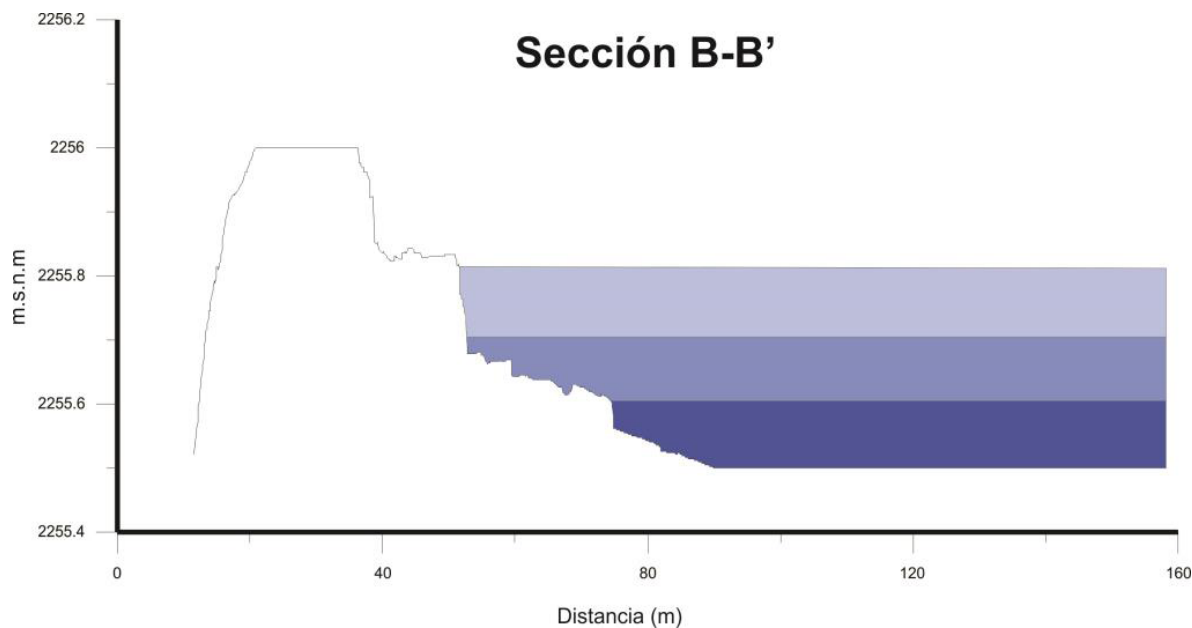
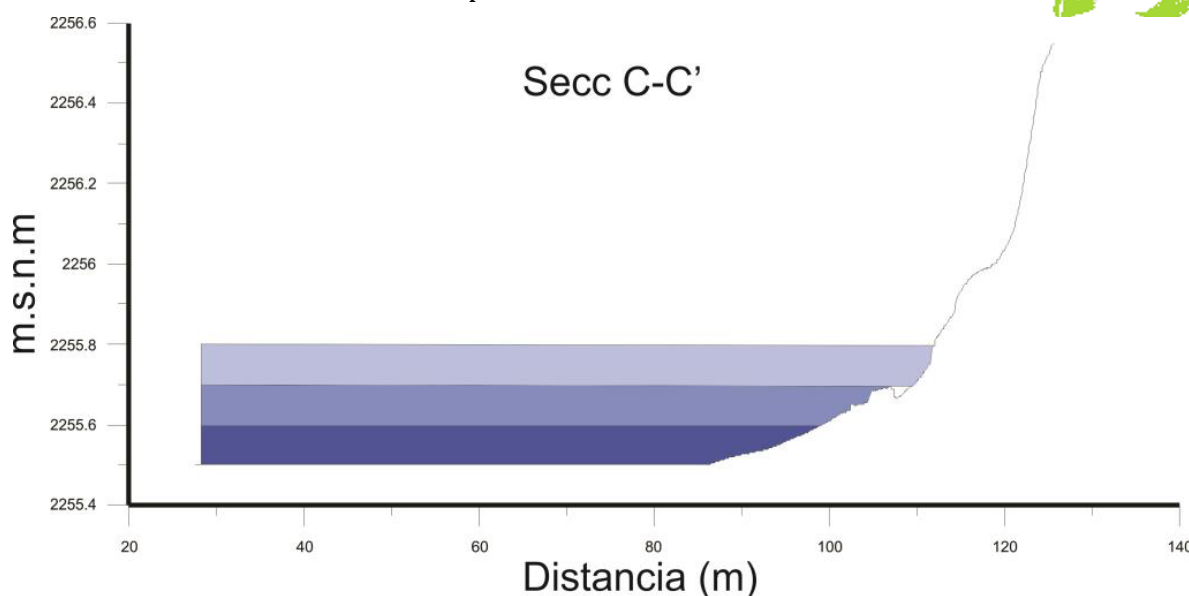


Ilustración 19. Sección C → C', de Sur a Norte, el asurado azul muestra la zona baja o de potencial inundación.

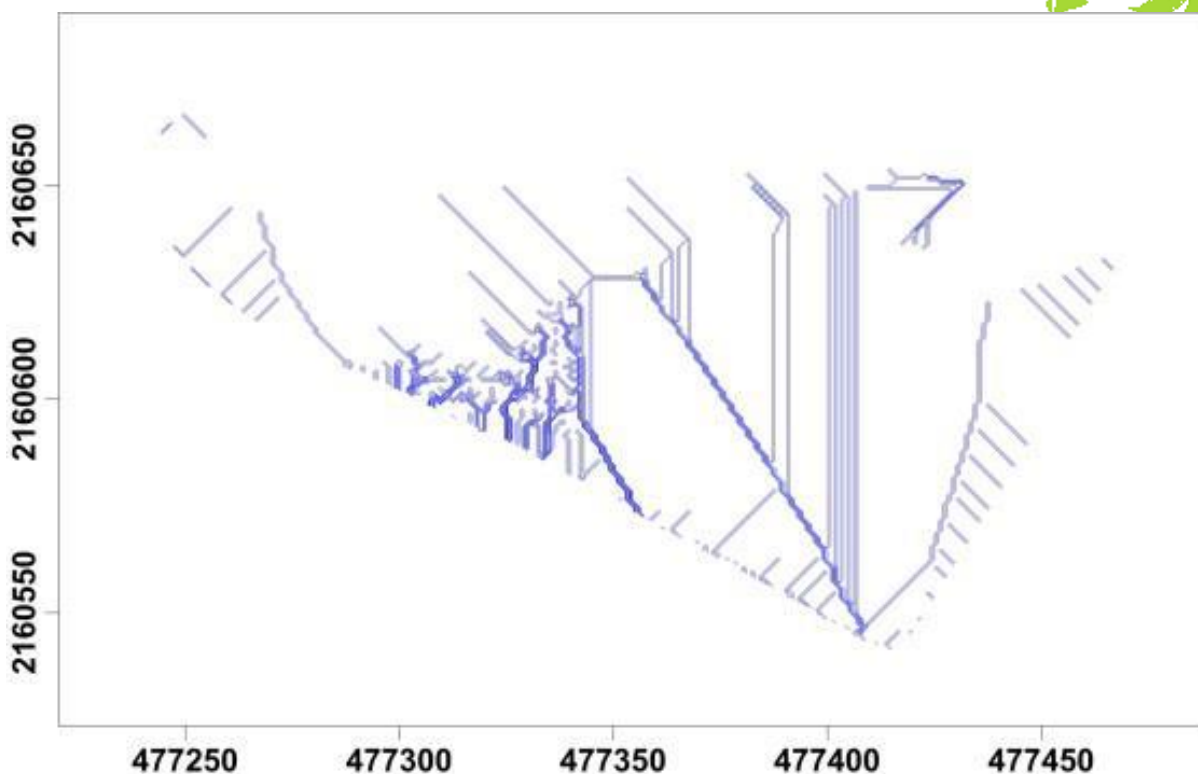


Aspectos hidrológicos.

El modelo de escurrimientos, se elaboró mediante el criterio propuesto por Horton, R. E. (1945) y modificado por Strahler, A. N. (1957); posteriormente se utilizó el algoritmo de Gleyzer et al., (2004) que utiliza un Cluster (grupo) de pixeles contiguos unos a otros (kernel) y determina cual es el que presenta el mayor vector para la dirección del flujo. Con los vectores, elaboramos el raster de escurrimientos; a partir del cual se utiliza el pixel fuente y la dirección que este lleva al pixel contiguo y se toma como generalidad siempre el pixel de mínima elevación y su dirección en el modelo rasterizado, después de analizar la imagen barriendo todos los pixeles el número de veces que sea necesario, el sistema determina, cuando todos los pixeles de una imagen han sido utilizados y la información se almacena en una base de datos en ASCII.

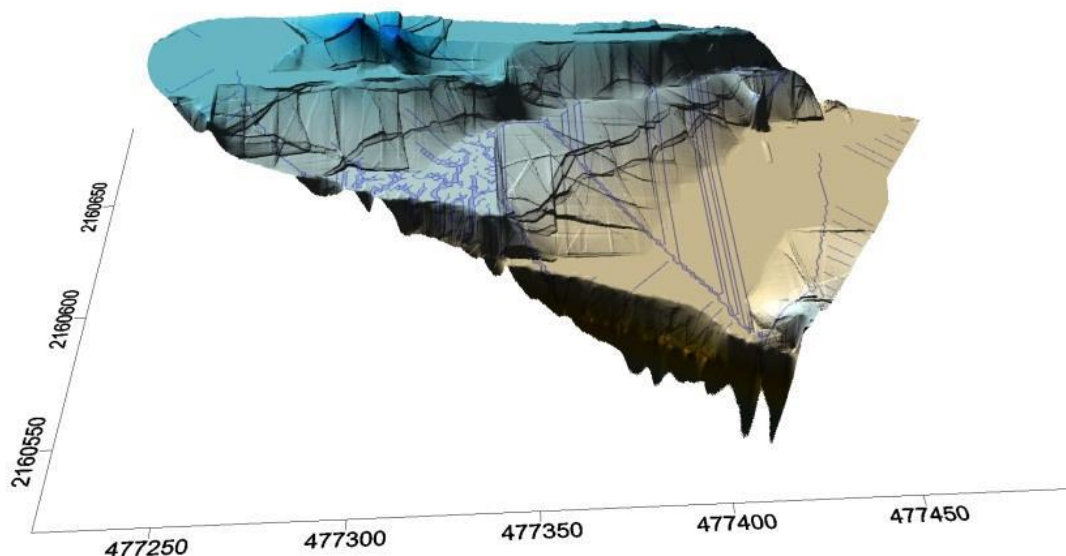
Posteriormente los datos son analizados y vectorizados en función del orden de importancia; finalmente los resultados almacenados en la base de datos son nuevamente interpolados y se les asigna un orden de importancia de acuerdo al número de veces que el sistema analizó el pixel, ver la Ilustración.

Ilustración 20. Modelo hidrológico en el que se considera únicamente el Predio con objeto de determinar los escurrimientos y su dirección.



Con objeto de poder observar mejor la distribución de los escurrimientos, los escurrimientos fueron montados a un modelo de 3D, ver la Ilustración.

Ilustración 21. Modelado 3D y modelado hidrológico (en azul) montado en un MED-3D.



Aspectos Morfológicos (mapa de pendientes).

Las zonas que generalmente tienen pendientes que exceden los 15° , se consideran como zonas susceptibles de experimentar movimiento de materiales bajo acción gravitacional en combinación con precipitación pluvial (Hirano., 1997), (Díaz-Castellón., 2009); asimismo las condiciones climáticas extraordinarias contribuyen al arrastre de material aún en ángulos inferiores a los 15° . En la ilustración se muestra la configuración del modelo de pendientes que para el Predio de Proyecto varían entre 0° y 4° . Con la información anterior y considerando el promedio de precipitación pluvial en los últimos años en la Ciudad de México, se recomienda observar con mucha atención lo que consideramos que puede ser la zona con potencial de inundación dentro del Predio de Proyecto.

Ilustración 22. Modelo de pendiente que considera una variación en el ángulo de pendiente de 0° a 4° grados.

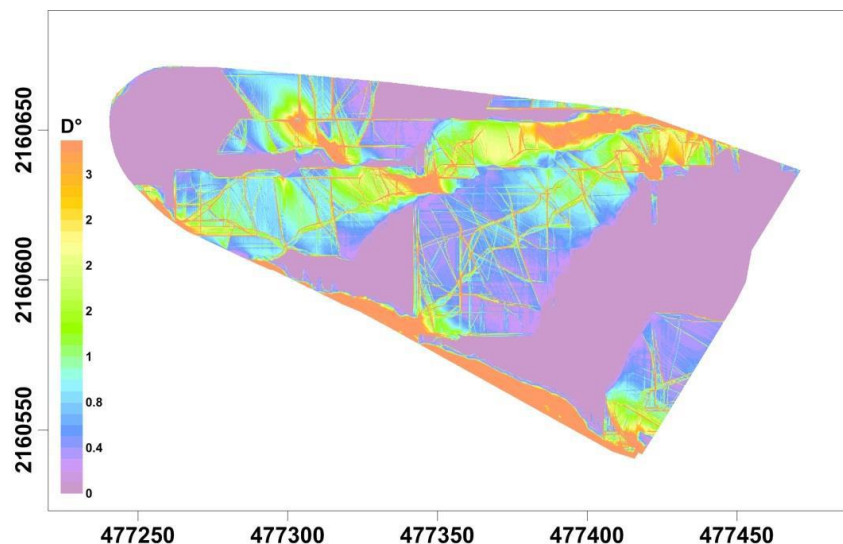
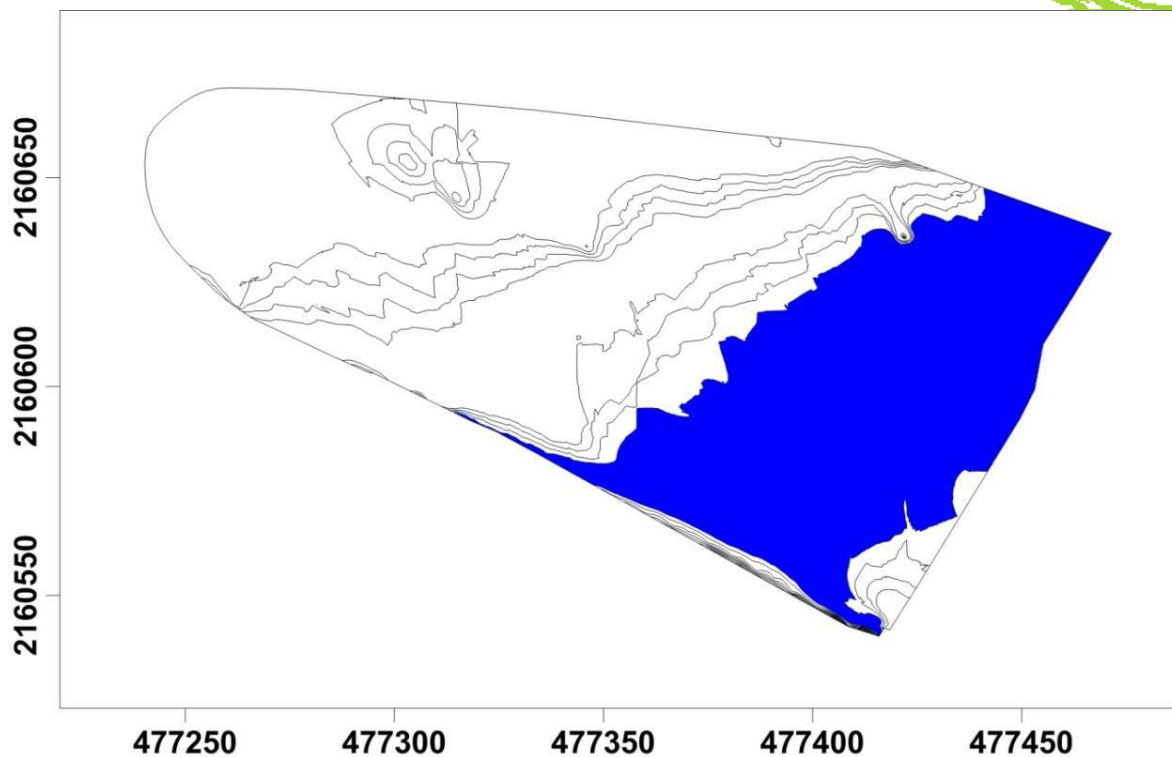


Ilustración 23. Zona con potencial de inundación para el Predio de Proyecto.



Debido a la consolidación de la traza urbana del Municipio de Tlalnepantla, no existen áreas de interés que ofrezcan la evidencia de algún impacto significativo en sinergia con el proyecto, a continuación se muestra algunos puntos de interés en el radio solicitado, detectados en el levantamiento de campo.

Tabla 26. Distancia del predio a puntos de interés.

NOMBRE	COORDENADA UTM_X	COORDENADA A UTM_Y	DISTANCIA A
00. Predio del proyecto	477355.00	2160616.00	0.00
01. Cancha deportiva	477159.42	2161547.85	954.79
02. Primaria Moisés Sáenz	477247.29	2161531.65	923.73
03. Residencial Quadrum	476920.97	2161519.19	1006.89
04. Colegio Federico Fruebel	476801.87	2161486.16	1036.89
05. U.H Valle Dorado	477536.41	2161419.98	822.64
06. Ciyi Hops Valle Dorado	477824.84	2161337.77	856.36
07. U.H La Joya Chica	477254.13	2161333.75	726.8
08. U.H Rincón del Valle	476744.62	2161227.95	871.71
09. U.H. Rincón del Valle	476895.38	2161225.87	770.1
10. Multiplaza Arboledas	478033.17	2161211.95	895.8
11. Instituto Arboledas	477520.06	2161205.63	610.26
12. HELLA Automotive México	477087.00	2161111.00	568.16
13. Jardín de niños	476594.65	2161055.03	886.84
14. Centro Telmex	477702.68	2161049.16	549.76
15. Complejo H. Reserva del Roble	477238.00	2161038.00	441.21
16. Iglesia Cristiana	477617.21	2161032.91	487.82
17. ULA	477438.00	2161021.00	412.11
18. Jardín de Niños Celic-Calli	476855.00	2161017.00	649.02
19. Colegio Indoamericano	477502.00	2161002.00	410.17
20. Instituto Almendrita	476653.50	2160980.38	799.52
21. Esc. Sec. Federal 85	476960.00	2160972.00	539.5
22. Grupo Rocersa México	477094.00	2160968.00	444.61
23. Panteón Municipal	476917.00	2160963.00	566.92
24. IMSS Tlalnepantla	478325.08	2160958.27	1019.59
25. Hotel Ibiza	478203.14	2160914.66	890.08
26. Wal-Mart Arboledas	477551.00	2160875.00	319.41
27. Jardín de niños I. College	476650.55	2160873.05	759.35
28. Hotel Sierra Nevada	477707.00	2160860.00	420.56
29. Autoparador del Valle	478020.00	2160792.00	678.51
30. Toyota satélite	477680.00	2160773.00	352.33
31. Bar La Diligencia	478316.69	2160742.37	960.25
32. Centro ELEIA	477456.00	2160738.00	152.74

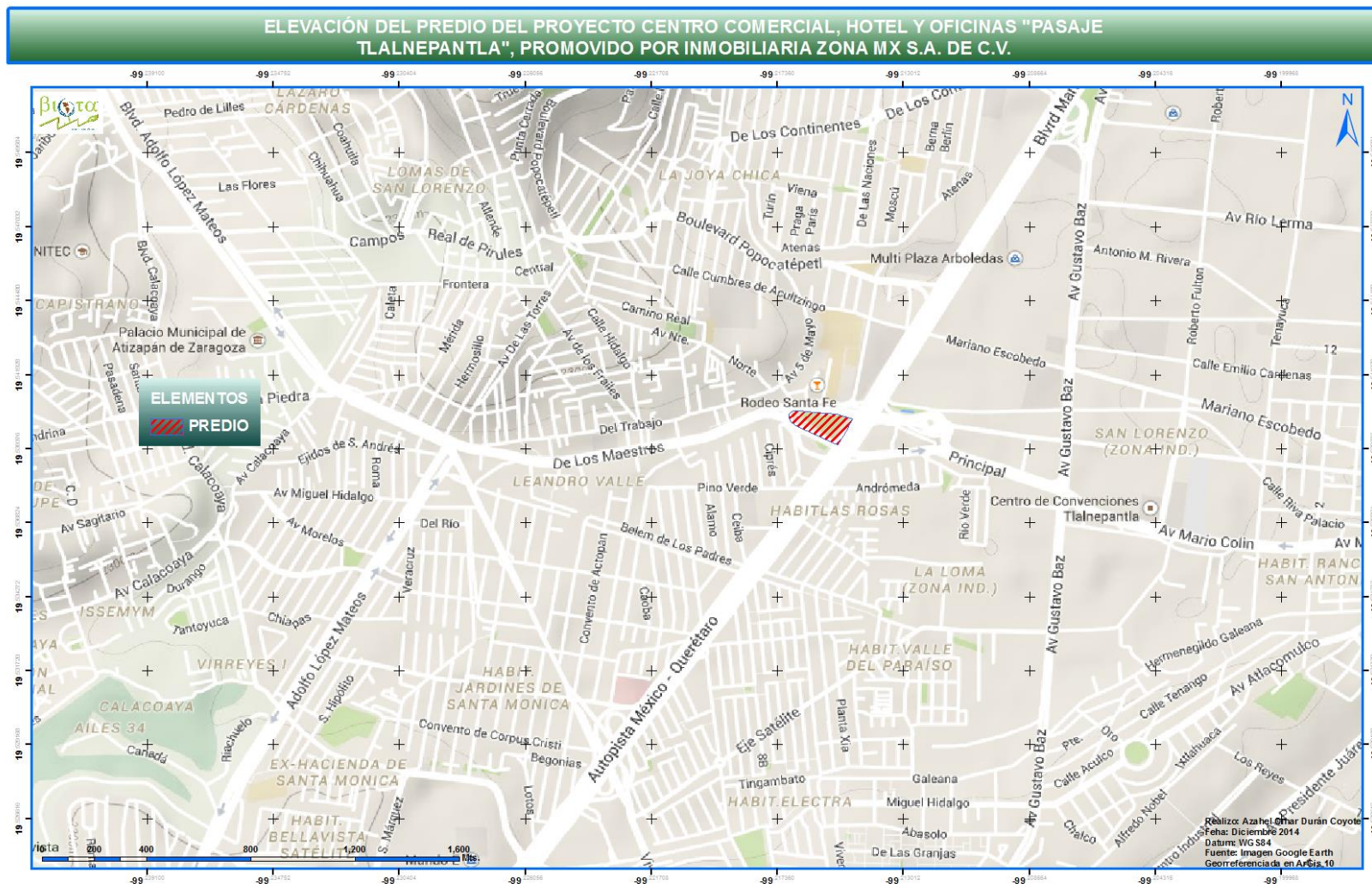
33. Plaza Cívica Fundación Tlalnepantla	477209.00	2160736.00	197.06
34. Rodeo Santa Fe	477339.00	2160717.00	104.81
35. AAT International	477781.00	2160716.00	428.11
36. Audi	477635.00	2160716.00	288.25
37. Iglesia San Andrés	477284.28	2160715.08	128.16
38. E.S. 2501	478307.45	2160694.64	945.9
39. Sanborns	478206.00	2160688.00	844.26
40. Zaga	478108.00	2160684.00	746.29
41. D'Europe Mueblería	477978.00	2160678.00	616.32
42. Procuraduría General Tlalnepantla	477827.00	2160638.00	462.68
43. Plaza Maya	477173.00	2160638.00	193.19
44. Muebles Carreiro	477880.00	2160628.00	515.28
45. BRIDGESTONE	477919.00	2160618.00	554.14
46.Outlet Kurian	477970.00	2160610.00	605.16
47. Mueblería Baby Kid	477984.00	2160609.00	619.16
48. Preparatoria Ateneo de Tlalnepantla	476890.00	2160609.00	474.91
49. Muebles Home Desing	477994.00	2160607.00	629.19
50. YAMAHA	478074.25	2160604.81	709.47
51. Vivero Chabelo	477602.00	2160600.00	237.63
52. Arrendadora Celia	477667.00	2160600.00	302.52
53. Forbo	478140.00	2160584.00	775.77
54. Primaria German de Campo	476782.00	2160583.00	583.77
55. Bar La Antigua	478288.42	2160581.65	924.16
56. Agencia Divol Volkswagen	478216.00	2160568.00	852.45
57. Banorte	478322.51	2160558.92	959.31
58. Ductos Gas Natural	477343.33	2160555.50	63.68
59. Big Pool Billar	477781.00	2160546.00	421.88
60. Estacionamiento Público	477354.60	2160529.36	86.68
61. Nissan Tlalnepantla	478134.00	2160524.00	774.55
62. Seat	477853.00	2160524.00	496.62
63. E.S No. 6168	477946.00	2160521.00	588.75
64. E.S. No. 7912	476480.45	2160518.58	889.71
65. Vips	478184.00	2160515.00	825.26
66. FIAT	477978.57	2160511.11	622.5
67. Refaccionaria California	476523.73	2160503.02	848.62
68. Telmex	478286.40	2160489.09	930.15
69. Hotel Skala	478006.00	2160488.00	653.67
70. U.H Valle de los Pinos	477123.00	2160473.00	280.69

71. Agencia de autos en construcción	477324.19	2160471.47	149.6
72. SUZUKI	478126.88	2160453.90	778.95
73. Konica Minolta	478168.00	2160450.00	819.99
74. Canal de aguas negras	476814.33	2160435.87	579.08
75. Soriana	476562.56	2160409.24	828.38
76. U.H Valle de los Pinos II Sección	477678.00	2160406.00	376.71
77. U.H. Las Rosas	477440.56	2160303.60	320.89
78. Plaza Comercial Santa Mónica	477137.00	2160293.00	394.82
79. Hospital Multimedica	476165.70	2160271.50	1247.52
80. U.H. Valle Verde	476871.64	2160263.79	605.75
81. U.H Viveros del Rio	477908.00	2160262.00	648
82. Primaria Ramón López Velarde	477500.02	2160248.78	390.76
83. Hospital Gema	476116.24	2160244.05	1302.69
84. Parque industrial La Loma	477844.13	2160121.12	688.5
85. U.H. Valle del SOL	477323.11	2160088.55	528.53
86. U.H. Valle de Los Pinos 1a sec.	476741.24	2160075.26	825.04
87. Futbol 7	477586.00	2160064.00	594.11
88. Azulejos Llano de La Torre	476987.24	2160007.21	715.92
89. Salón de eventos Cool Kids	477147.72	2160003.15	649.64
90. Loma Industrial	477783.00	2159999.00	744.86
91. E.S. No. 5866	476944.54	2159924.69	808.57
92. Vicky Form	477693.38	2159892.30	794.25
93. Honda Satélite	476894.69	2159856.34	892.91
94. Agencia BMW	477022.83	2159835.47	851.66
95. Verificentro	476832.87	2159752.04	1014.13

Fuente: BIOTA, 2014

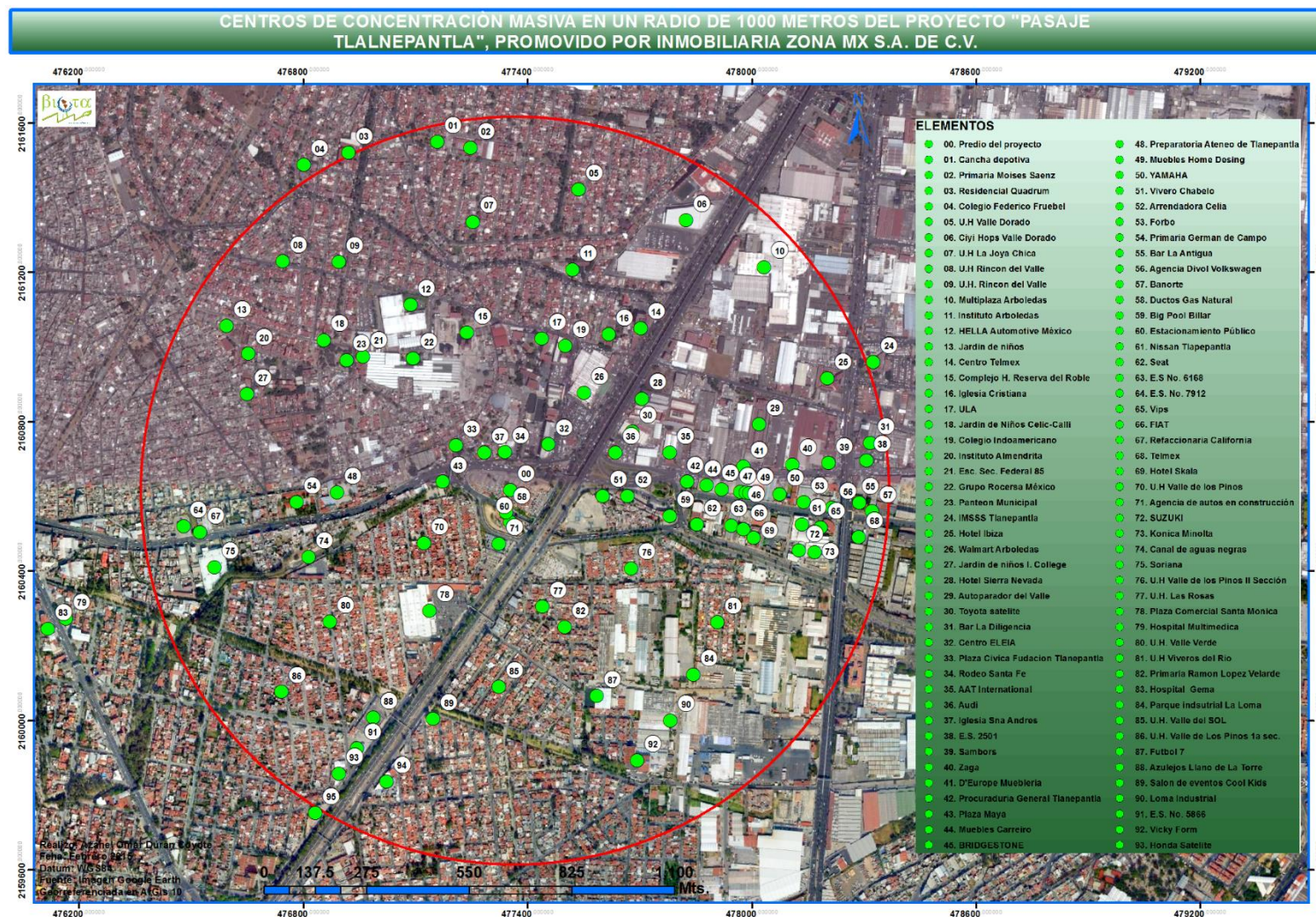
En los anexo se presenta el plano topográfico del proyecto **(Ver Anexo 15)**.

Ilustración 24. Plano de elevaciones del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2014.

Ilustración 25. Plano en un radio de 1000 de distancia al proyecto.



Fuente: BIOTA, 2014.

9) Estudio de mecánica de suelos en el que se identifique la capacidad de carga, se indiquen cortes estratigráficos, profundidad del manto acuífero en el predio de interés y se defina el coeficiente de permeabilidad del mismo

Se presenta el Estudio de Mecánica de Suelos, (**Ver Anexo 16**), realizado por la empresa URBA Ingeniería cuyo responsable corresponde al Dr. en Ing. Mauricio Barrera Bucio. El objetivo de este estudio consiste en definir las propiedades índice y mecánicas del subsuelo en el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Esto con el propósito de determinar la profundidad de desplante, así como, la capacidad de carga admisible del suelo y limitar la presión de contacto a valores que garanticen la estabilidad de la estructura. De acuerdo con lo anterior, el estudio de mecánica de suelos correspondiente, incluye como alcance de informe, una descripción de los trabajos de exploración realizados en campo, de sondeos directos con pozos a cielo abierto y sondeos mixtos profundos, así como sondeos indirectos mediante el análisis espectral de ondas superficiales y pruebas de clasificación de los depósitos detectados, encaminados a la definición del perfil estratigráfico. Al final del informe podrá verse, a manera de anexo, la memoria fotográfica de los trabajos de exploración y registros de pruebas de laboratorio.

10) Lista, o de elementos naturales dentro del predio y sus colindancias inmediatas, en el caso de vegetación arbórea se deberá indicar el número total de individuos por especie, altura, diámetro y condiciones fitosanitarias

México presenta características especiales que han propiciado una mayor diversidad ecológica a lo largo de las costas, montañas, mesetas y cañadas, donde pueden encontrarse prácticamente todos los tipos de ecosistemas conocidos mundialmente. Durante su historia geológica, el territorio mexicano ha sufrido una serie de cambios que dieron como resultado su accidentada topografía, lo que junto a su ubicación en el continente americano determinó también una gran variedad climática. Todos estos factores no sólo han influido enormemente en la distribución y riqueza de los ecosistemas aquí establecidos y, por consiguiente, en la variedad de plantas y animales que constituyen nuestra fauna y flora silvestre. México se ha considerado entre los siete países megadiversos del planeta, nuestro país, aporta entre el 10 y 15% del total de la diversidad biológica mundial, inmensa riqueza, pero en una precaria situación; es importante mencionar que, como en todas las regiones del mundo, en dichas áreas se registran también elevados procesos de degradación que afectan directamente a los ecosistemas y especies. Se han registrado el siguiente número de especies para México como se muestran a continuación:

Tabla 27. Grupos Faunísticos

GRUPOS	REPUBLICA MEXICANA
Peces	2384
Anfibios	298
Reptiles	738
Aves	1,050
Mamíferos	483

Fuente: SEMARNAT; 2007

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad presenta en 2001 los siguientes datos:

Tabla 28. Fauna registrada y estimada en México.

Grupo	No. de especies (estimado)	No. de especies Endémicas
Peces	2,122	163
Anfibios	290	174
Reptiles	704	368
Aves	1,054	111
Mamíferos	491	142

Fuente: CONABIO, 2010

Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana. En este sentido, la distribución de los organismos en el espacio se encuentra en función de los factores abióticos, de tal manera que la diversidad en áreas templadas es alta y decrece conforme se incrementa la latitud y altitud. Asimismo en ecosistemas terrestres la diversidad es alta en áreas con lluvia abundante y baja en zonas secas. Peterson (1993) demuestra que existen diversos patrones diferentes para la riqueza de especies y endemismos, asimismo señala que es fundamental tomar en cuenta el hábitat donde viven las especies para preservar la diversidad biológica. Para los grupos faunísticos se distinguen seis regiones biogeográficas en todo el Mundo: Neártica, Neotropical, Paleártica, Etiópica, Oriental y Australiana. De acuerdo a datos presentados por CONABIO en el año 2001, México alberga entre el 60% y 70% de la diversidad total del planeta. Lo que se origina principalmente al relieve del territorio, variedad de climas y confluencia de dos reinos biogeográficos el Neártico y el Neo tropical.

Tabla 29. Abundancia de los vertebrados de México.

Clase	Ordenes	Familias	Géneros	Especies	Número de especies endémicas de México
Amphibia	3	14	43	293	173
Reptilia	4	37	155	706	366
Aves	22	78	462	1036	74
Mammalia	11	43	175	485	144

Fuente: Pérez, Gil Salcido et al., 1995.

Se ha considerado a México como el primer lugar del mundo en riqueza de reptiles, segundo en mamíferos y cuarto en anfibios; caracterizado por tener una gran cantidad de especies endémicas, el 17 % de los vertebrados.

Importancia de la Fauna.

La fauna se puede considerar como un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Los animales silvestres para vivir necesitan recursos bióticos y abióticos, cobertura o protección y espacio; es decir una interrelación entre los recursos naturales renovables y los no renovables. La fauna silvestre además de ser fundamental para los hombres, es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo. La biodiversidad es la

riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza. México reúne una elevada proporción de la flora y la fauna del mundo, por lo que se le considera como un país con una gran diversidad biológica o megadiverso. Esta característica se debe principalmente a su ubicación entre las regiones biogeográficas Neártica (templada) y Neotropical (tropical), así como su intrincado relieve y compleja historia geológica. La conjunción de estos factores causa una gran diversidad de climas, lo cual propicia que en el país existan prácticamente todos los ecosistemas que se pueden hallar en el planeta.

Las poblaciones de animales se distribuyen correlativamente a los tipos de vegetación lo que en conjunto constituye la biodiversidad del paisaje. Al considerar que el 70% de los tipos de vegetación son característicos de las regiones templadas del norte, en la mayor parte del país, las aves (avifauna) y los mamíferos (mastofauna) son típicamente de zonas templadas y muchos de ellos extienden su distribución a los Estados Unidos. Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediamente. Un indicador de la situación general de la diversidad biológica es la presencia de las aves; en cuanto a número de especies México ocupa el onceavo lugar en avifauna, a nivel mundial, cuenta con alrededor de 1,050 a 1,076 representados en 468 géneros, 79 familias y 22 órdenes, equivalente al 81% de los órdenes, 51% de las familias y el 27% de los géneros del mundo. Muchas de las cuales se encuentran en peligro de extinción. Adicionalmente, México es el país en donde más de la mitad de las aves migratorias de Norteamérica pasan entre 6 y 8 meses del año. (Arizmendi y Márquez Valdemar, s/a). La desaparición de poblaciones es un proceso paulatino, sin embargo en la actualidad es el más importante, afectando especialmente a especies con rangos de distribución restringidos, siendo la principal amenaza la pérdida del hábitat. Derivado de que gran parte de la cubierta vegetal original se ha removido de los ecosistemas naturales, provocando una reducción drástica del hábitat; proceso que se puede apreciar claramente en el área del proyecto ya que existe una amplia superficie dedicada a la agricultura de diversos productos, aunado a la construcción de viviendas y servicios que fragmentan la vegetación. Los indicadores más contundentes del daño ecológico son la extinción de especies silvestres y el incremento en el número de las amenazadas. La fauna silvestre se enfrenta a condiciones ambientales generalmente diferentes a las que existían hace algunos años, con problemas de continuidad del hábitat, problemática observada, ya que debido a la urbanización se desplaza la fauna silvestre. La presencia de barreras permanentes para su dispersión, invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Arizmendi y Márquez-Valdemar, s/a; Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000). En México, la norma oficial para la protección de la flora y la fauna silvestre (NOM-059-SEMARNAT, 2010), incluye el 24.35 % de las aves en alguna categoría de amenaza. La lista del Catálogo Rojo (IUCN): Lista de Especies Amenazadas en México, basado en la norma antes citada considera el siguiente número de especies para los distintos grupos de vertebrados con algún estatus.

Tabla 30. Especies Amenazadas.

GRUPO	ESPECIES	PORCENTAJE
Peces	197	12.89
Anfibios	195	12.76
Mamíferos	298	19.50
Aves	372	24.35
Reptiles	466	30.50
Total	1528	100.00

Fuente: (Catálogo rojo, 2007)

Mientras que la presentación de la CONABIO muestra los siguientes datos:

Tabla 31. Especies Amenazadas CONABIO.

GRUPO	ESPECIES	PORCENTAJE
Peces	185	12.22
Anfibios	197	13.01
Mamíferos	295	19.48
Aves	371	24.50
Reptiles	466	30.78
Total	1514	100.00

Fuente: WWF-México, 2007

Existen evidencias sólidas de que el problema de la extinción de especies se está agudizando en México como resultado de las actividades antropogénicas. Las aves han desaparecido por la introducción de especies exóticas y la destrucción del hábitat (Ehrlich y Ceballos, 1977 y Ceballos 1999). De acuerdo a las categorías incluidas en la multicitada norma se tiene los siguientes resultados:

Tabla 32. Número de especies de vertebrados incluidos en la lista oficial de especies con algún estatus de riesgo.

CLASE	EXTINTA	PELIGRO DE EXTINCIÓN	AMENAZADA	SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL	TOTAL GENERAL
Mamíferos	7	43	124	121	295
Aves	19	72	107	173	371
Reptiles	-	15	109	342	466
Anfibios	-	6	42	149	197
Peces	11	70	74	30	185
Total general	37	206	456	815	1,514

Fuente: WWF-México, 2007

De la información anterior es evidente que el grupo más afectado es el de los reptiles, seguido de las aves. El número de especies de vertebrados incluidos en la lista oficial de especies con algún estatus de riesgo es de 1514. La pérdida de fauna silvestre ha sido registrada mostrando los siguientes valores:

Tabla 33. Número de especies extintas en México de 1600 a la fecha.

Grupo	Número de especies extintas	Principales causas
Peces (dulceacuícolas)	16	Destrucción de hábitat, predadores y sobreexplotación
Anfibios y reptiles	2	Destrucción de hábitat e hibridación con otras especies
Aves	10	Cacería, destrucción de hábitat y desplazamiento por especies exóticas
Mamíferos	10	Cacería, destrucción de hábitat y desplazamiento por especies exóticas

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 2007

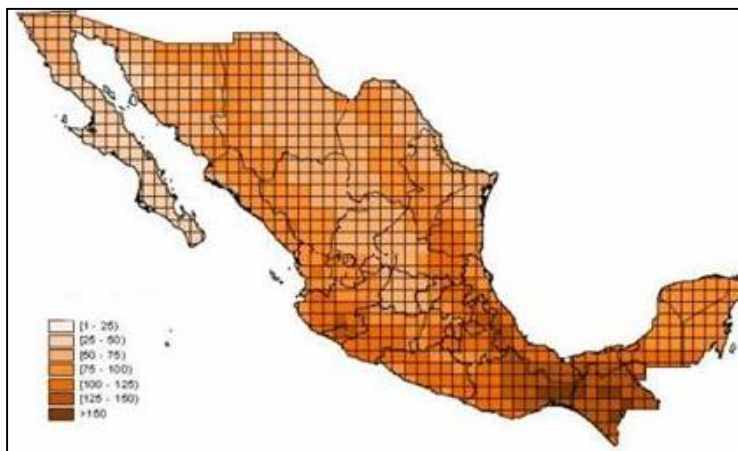
Uno de los problemas para la evaluación de categorías radica en que la clasificación que se hace es variable entre los diferentes autores. Los factores indirectos incluyen destrucción y modificación del hábitat que afectan a la fauna y que se encuentran presentes en el sitio corresponden a la contaminación, introducción de especies exóticas y otros problemas ambientales. (Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000). Vale la pena resaltar que el factor observado en el zona principalmente es la destrucción y fragmentación del hábitat ya que como se observa se viene incrementando las viviendas y los servicios generando un crecimiento urbano importante, aunado al uso agrícola que presentaba la mayor parte del área. La modificación del hábitat natural ha sido reconocida como una de las presiones no selectivas que afecta simultáneamente a muchas especies y que en últimas décadas ha sido la causa primaria de su desaparición. El deterioro ambiental producto del dinámica humana avanzando las fronteras agrícola, forestal, ganadera y urbana, coloca en serio peligro la perpetuación los ecosistemas completos y sus de especies.

En México, la destrucción y modificación de los ecosistemas está relacionada principalmente con la agricultura, ganadería e industria forestal. El crecimiento de la agricultura en México tiene datos de gran importancia, como el hecho de que la superficie nacional alcanza 197.3 millones de hectáreas de las cuales 10% son tierras agrícolas. El crecimiento de la agricultura se ha estimado entre 1 y 2% anual. Por otro lado, el número estimado de cabezas de ganado vacuno se ha estimado en 33.9 millones con un crecimiento anual de 1.9%, adicionalmente existen 6.6 millones de ovejas y 10 millones de cabras. 78 millones de has se utilizan para la ganadería. Se estima que entre 700,000 y un millón de hectáreas son deforestadas por año, lo que coloca a México con una de las tasas más altas de deforestación en el mundo. El impacto de la destrucción de los ecosistemas arbolados es muy marcado en selvas secas y húmedas, que han desaparecido casi por completo en este siglo. La introducción de especies de fauna exóticas se realiza sin tener idea de los enormes impactos que puede haber en el ecosistema y es un severo problema que afecta a la flora y fauna nativas y ha causado la extinción de las especies. Una de las consecuencias que tendrá la desaparición progresiva de las aves en México, refiriéndose a las aves insectívoras, la desaparición de ellas provocará que haya una mayor cantidad de insectos que sirven como vectores de enfermedades tales como la malaria y el dengue, lo mismo que pueden aumentar las plagas de insectos en cultivos de importancia para toda la población humana. La riqueza faunística de Tlalnepantla, como la del país se encuentra seriamente amenazada como consecuencia de una aguda crisis ecológica, generada por los modelos agropecuarios y extractivos de producción que se rigen por criterios de rentabilidad a corto plazo, así como la explosión demográfica y su consecuente desarrollo industrial, pérdida de recursos naturales.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.

La delimitación de una región con base en la cubierta vegetal y el clima, no siempre es fácil y clara, ya que los límites de distribución geográfica y altitudinal de las especies, son independientes entre sí y graduales en relación con los parámetros ambientales. Del mismo modo el aspecto faunístico del Estado de México es poco conocido, existen pocas referencias sobre estudios particulares de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos); sin embargo, se cuenta con trabajos generales en los que se reportan especies típicas de la Entidad.

Ilustración 26. Riqueza (en número de especies de mamíferos).



Fuente: CONABIO, 2008.

El Estado de México posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale apenas a 1.1 % del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas, que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. Cabe recordar que el Eje Neovolcánico Transversal es el sistema montañoso que divide al país y, por ende al Estado de México, en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, cada una de las cuales tiene una flora y fauna características, pero que convergen en esta franja. De manera general, la región Neártica comprende la porción centro y norte del territorio estatal, en tanto que la región Neotropical abarca la parte suroeste, particularmente la zona cálida de la región hidrológica del Río Balsas. De acuerdo con la CONABIO (1998) en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero datos más recientes indican que la entidad tiene una riqueza de 3 428 a 3 735 especies, tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 34. Riqueza de especies del Estado de México.

Grupo	GEM
Flora	2 081
Mamíferos	152
Aves	396
Reptiles	93
Anfibios	53
Peces de agua dulce	34
Invertebrados	619
Total	3428

Fuente: Situación de la Flora y Fauna del Estado de México respecto a la Nom-059-SEMARNAT.

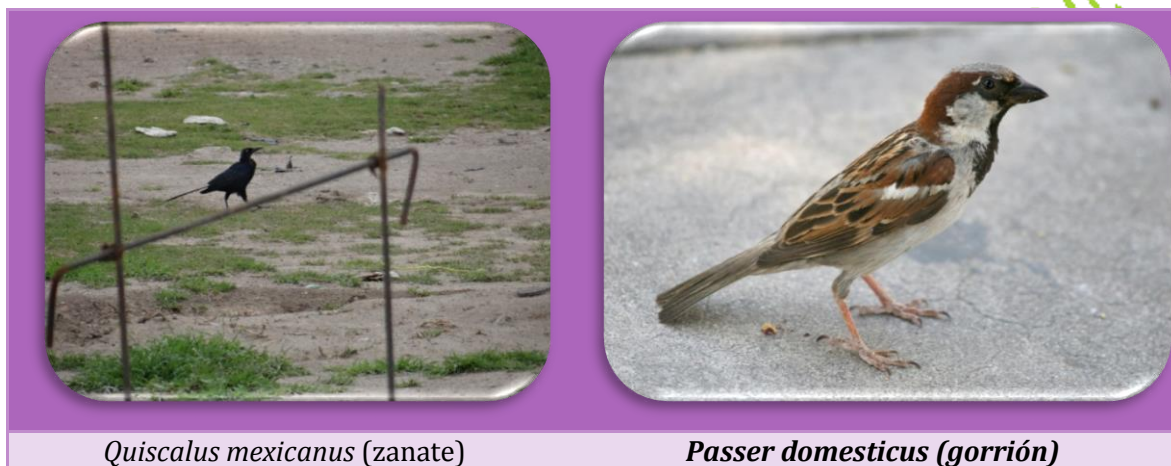
Especies existentes en el área de estudio.

Como ya se había mencionado, el área del proyecto está inmerso dentro de la región No. 5 llamada "Naucalpan ", la cual, cuenta con fauna silvestre que está representada por distintas especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces.

- Mastofauna. La mayoría de los mamíferos son de talla pequeña y mediana, entre los más frecuentes se pueden observar: ardillón (*Spermophilus variegatus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), comadreja (*Mustela frenata*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), coyote (*Canis latrans*) gato montés (*Lynx rufus*), murciélago (*Myotis velifer*), ratón de campo (*Peromyscus maniculatus fulvus*, *P. difficilis*, *Reithrodontomys fulvensces* y *R. megalotis*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), tuza (*Pappogeomys tylosinus*), zorrillo (*Mephitis macroura*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), entre otras.
- Avifauna. Son notables las siguientes aves: aguililla colirroja (*Buteo jamaicensis*), azulejo (*Aphelocoma ultramarina* y *Malanotis caerulescens*), búho (*Bubo virginianus*), calandria (*Icterus parisorum*, *I. cucullatus*), cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), carpintero (*Picoides scalaris*), cernícalo (*Falco sparverius*), correcaminos (*Geococcyx californianus* y *G. velox*), colibríes (*Heliothrix barroti* y *Lampornis viridipallens*), cuervo (*Corvus corax*), cuitlacoche (*Toxostoma curvirostre*), dominico (*Cardinalis psaltria*), gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), lechuza (*Tyto alba*) paloma huilota (*Zenaida macroura*), paloma alablanca (*Zenaida asiatica*), pájara vieja (*Pipilo fuscus*), verdugo (*Lanius ludovicianus*), zopilote (*Cathartes aura*), entre otras.
- Herpetofauna. Entre las especies de anfibios destacan la ranita gris (*Hyla arenicolor*), la ranita verde (*Hyla eximia*), el sapito excavador (*Spea hammondi*) y el sapo (*Spea multiplicatus*). Respecto a las especies de reptiles sobresalen: lagartijas de distintas especies (*Sceloporus spinosus*, *S. grammicus* *S. torquatus* y *S. scalaris*), camaleón (*Phrynosoma orbiculare*), culebra escavadora (*Conopsis nasus*), cincuate (*Pituophis deppei*), culebra de agua (*Thamnophis eques*) culebrilla (*Toluca lineata*), víbora de cascabel (*Crotalus molossus nigrescens*, *C. triseriatus*), entre otras.
- Ictiofauna. De importancia económica para algunos lugareños de los municipios de Naucalpan de Juárez, Jilotzingo e Isidro Fabela, quienes aprovechan los remanentes de los manantiales, se encuentra la trucha arco iris (*Salmo gairdneri*).

De las distintas especies mencionadas anteriormente, algunas de ellas se encuentran enlistadas en las categorías de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 por ejemplo las aves *Buteo jamaicensis*, *Bubo virginianus*, *Lampornis viridipallens*; y los reptiles *Sceloporus grammicus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Thamnophis eques* y *Crotalus molossus nigrescens*. En el predio del proyecto se lograron observar algunas aves citadinas como lo es *Quiscalus mexicanus* (zanate) y *Passer domesticus* (gorrión).

Ilustración 27. Aves presentes en el predio.



Quiscalus mexicanus (zanate)

Passer domesticus (gorrión)

Además de las aves anteriores también se lograron observar especies comunes en sitios urbanizados, algunos de ellos catalogadas como dañinas: perro *Canis familiaris*, gato *Felix domesticus*, moscas, mosquitos, escarabajos, entre otros, estos últimos los más comunes dentro del área del proyecto, en esta misma área es importante señalar que no se encontró ningún tipo de especie encontrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece el listado de especies en peligro, amenazadas o riesgo de extinción.

En el Municipio de Tlalnepantla de Baz, donde se encuentra inmerso nuestro proyecto, se localiza dentro de la Región No. 5, denominada "Naucalpan" junto con los Municipios Isidro Fabela, Jilotzingo, Nicolás Romero, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez y Atizapán de Zaragoza, dicho territorio, pertenece a una de las doce regiones en las que está dividido el Estado de México, regionalización realizada por la Secretaría de Ecología para realizar el diagnóstico ambiental de los municipios de la Entidad la cual presenta las siguientes condiciones al respecto. Debido a la variedad de climas, topografía, hidrología y tipos de suelo que hay en los municipios que conforman la Región V, Naucalpan, existe una importante diversidad de especies vegetales, las cuales componen diferentes tipos de bosques, entre los cuales destacan los bosques de encino, de pino, de oyamel y sus asociaciones, así como matorral xerófilo y bosque cultivado en las zonas perturbadas. En el bosque de encino el estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y 25 metros, las especies dominantes pertenecen a *Quercus rugosa*, *Q. laeta* y *Q. mexicana* y suelen ir acompañadas por especies de los géneros *Arbutus*, *Buddleia*, *Alnus* y *Cupressus*. La presencia o ausencia de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le dé al bosque en cada sitio; así por ejemplo, en áreas donde se extrae madera o en sitios perturbados el estrato arbustivo se encuentra poco representado o no existe. El estrato arbustivo está constituido por distintas especies de las familias Compositae, Labiate, Gramineae y Leguminosae que resultan ser las más importantes. Esta es una de las comunidades vegetales que ha sido más afectada por las actividades humanas, debido a la tala, incendios, plagas y la invasión de asentamientos humanos. Tales actividades pueden devenir en un proceso de erosión del suelo por la reducción de la cubierta vegetal. Los pinares, o bosque de pino, son comunidades características de las montañas de la zona de estudio, sin llegar a ser el tipo de vegetación predominante. El bosque de pino suele estar asociado con el oyamel (*Abies religiosa*) para formar rodales en los que ni el *Pinus* ni el *Abies* resultan claramente dominantes. Asimismo, los pinares también tienden a estar asociados con especies de encino para formar bosques de pino-encino, por lo que resultan menos frecuentes los rodales constituidos exclusivamente por el género *Pinus*. Las especies corresponden a los géneros *Quercus*, *Abies*, *Alnus*, *Buddleia* y *Arbutus*; en el estrato herbáceo

contiene principalmente especies de las familias Asteraceae y Gramineae. Los mayores daños y amenazas que sufre este tipo de vegetación son por el continuo uso del fuego para quemar los pastizales, la tala y el desmonte para la explotación agrícola, el sobre-pastoreo y la excesiva explotación, ya que la mayor parte de las especies son un recurso forestal de gran importancia para el país. La vegetación que sucede a los pinares pueden ser diferentes especies de los propios pinares y, si el disturbio es muy intenso y éste se destruye, los pastizales y zacatales suelen ser las plantas que sustituyen a este tipo de vegetación. El bosque de oyamel se presenta principalmente en lugares de clima frío, en los lugares más altos de los municipios de Isidro Fabela, Jilotzingo y Huixquilucan. Esta comunidad vegetal presenta un ecotono con el bosque de pino, por lo que es común encontrar cinturones donde las especies de *Pinus* se encuentran mezcladas con las de oyamel. La especie dominante en esta comunidad es *Abies religiosa*. Donde las condiciones lumínicas lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior constituido por *Garrya ovata*, *Buddleia sp* e individuos juveniles de *Abies religiosa*. Dentro del estrato herbáceo, las familias mejor representadas son Asteraceae y Gramineae. También son frecuentes en la zona algunas especies de helechos. Dentro del matorral xerófilo es frecuente encontrar especies de la familia de las cactáceas como los nopales (*Opuntia streptacantha*) y especies de huizaches (*Acacia farnesiana*), mezquite (*Prosopis juliflora*) y palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*). Este tipo de vegetación se encuentra en las laderas de la Sierra de Guadalupe. Es importante señalar que debido a la realización del proyecto será necesario la remoción de elementos arbóreos, como ya se ha señalado de la especie *Schinus molle* L. (pirul).

Debido a la realización del proyecto será necesario la remoción de 38 individuos arbóreos, 21 *Fraxinus americana* (fresno), 5 de la especie *Schinus molle* (pirul), 4 *Ligustrum lucidum* (trueno), 3 de la especie *Populus nigra* (álamo), 2 *Eucalyptus globulus* (eucalipto), 2 *Pittosporum tobira* (clavo) y 1 de la especie *Platanus mexicana* (haya). Así como también, es importante señalar, que en las cercanías al predio se encuentran 13 individuos arbóreos acamellonados los cuales podrían verse afectados por dicho proyecto, 5 *Fraxinus americana* (fresno), 3 *Yucca elephantipes* (yuca), 3 *Pittosporum tobira* (clavo) y 2 *Schinus molle* (pirul). A continuación se muestra la metodología que se siguió para el levantamiento forestal de los arboles antes señalados.

MÉTODO.

Mediante un método de muestreo dirigido a puntos de interés, se determinaron taxonómicamente las especies representativas dentro del predio del proyecto **CENTRO COMERCIAL, HOTEL Y OFICINAS "PASAJE TLALNEPANTLA", PROMOVIDO POR INMOBILIARIA ZONA MX S.A. DE C.V.**, en el municipio de Municipio de Texcoco, Estado de México, con lo cual, se obtuvo el listado florístico de la zona del área del proyecto. El proyecto forma parte de un ambiente urbano, donde no se distinguen ecosistemas forestales ni manchones de vegetación nativa, por lo que la vegetación que se reporta corresponde a vegetación de zonas urbanas, y en todos los casos son producto de reforestaciones humanas. Asimismo, se llevó a cabo el inventario de arbolado urbano que potencialmente será afectado por las obras y actividades que componen al proyecto. Dentro del inventario, para llevar a cabo la evaluación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos y características del árbol, características descriptivas individuales, que se describen en la Tabla.

Tabla 35. Variables registradas por individuo, con posibilidades de ser derribado por la implementación del proyecto.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN.
Nombre común	En el levantamiento de árboles se identifica a cada sujeto forestal poniendo el nombre común de la especie del o los sujetos forestales a dictaminar.
Nombre científico	En caso de identificar correctamente, se indica el nombre científico del sujeto o sujetos.
Altura del árbol.	Se estima en metros la altura del árbol, utilizando un método indirecto con la mayor precisión posible.
Altura del tronco principal	Se mide en metros la altura del tronco principal desde su base hasta el momento en que éste se ramifica.
Diámetro de tronco a la altura del pecho	Se mide el perímetro del tronco, tomado a una altura de 1.30 m de la base del tronco hacia arriba, y con esto se determinará el diámetro. En el caso de que a esta altura se cuente con dos troncos, se suman los dos diámetros.
Diámetro de la copa	Se estima tomando como referencia una copa esférica u ovalada, considerando la altura, ancho y diámetro de la copa.
Condición del árbol	Se observa si se refiere a sujetos vivos, muertos o moribundos, si se refiere a sujetos jóvenes, medianos o adultos.
Estructura de cada sujeto forestal,	Señalando la presencia de horquillas abiertas, cola de león, ramas codominantes o corteza incluida.
copa desbalanceada	Se señala si la copa o fronda del sujeto forestal se encuentra o no equilibrada, esto es, que tiene o no un peso mayor hacia uno de sus lados.
Plagas y enfermedades	Plagas nocivas, que se identifiquen, se señala la existencia enfermedad o enfermedades, que se identifiquen, indicando si representan un daño ligero, moderado o severo al sujeto forestal.
Estado general del individuo	Este punto será para dar una valoración general del árbol al momento de realizar el dictamen, considerando, lo anterior y referentes a la condición del árbol.

Fuente: BIOTA, 2014.

Captura de datos y Síntesis.

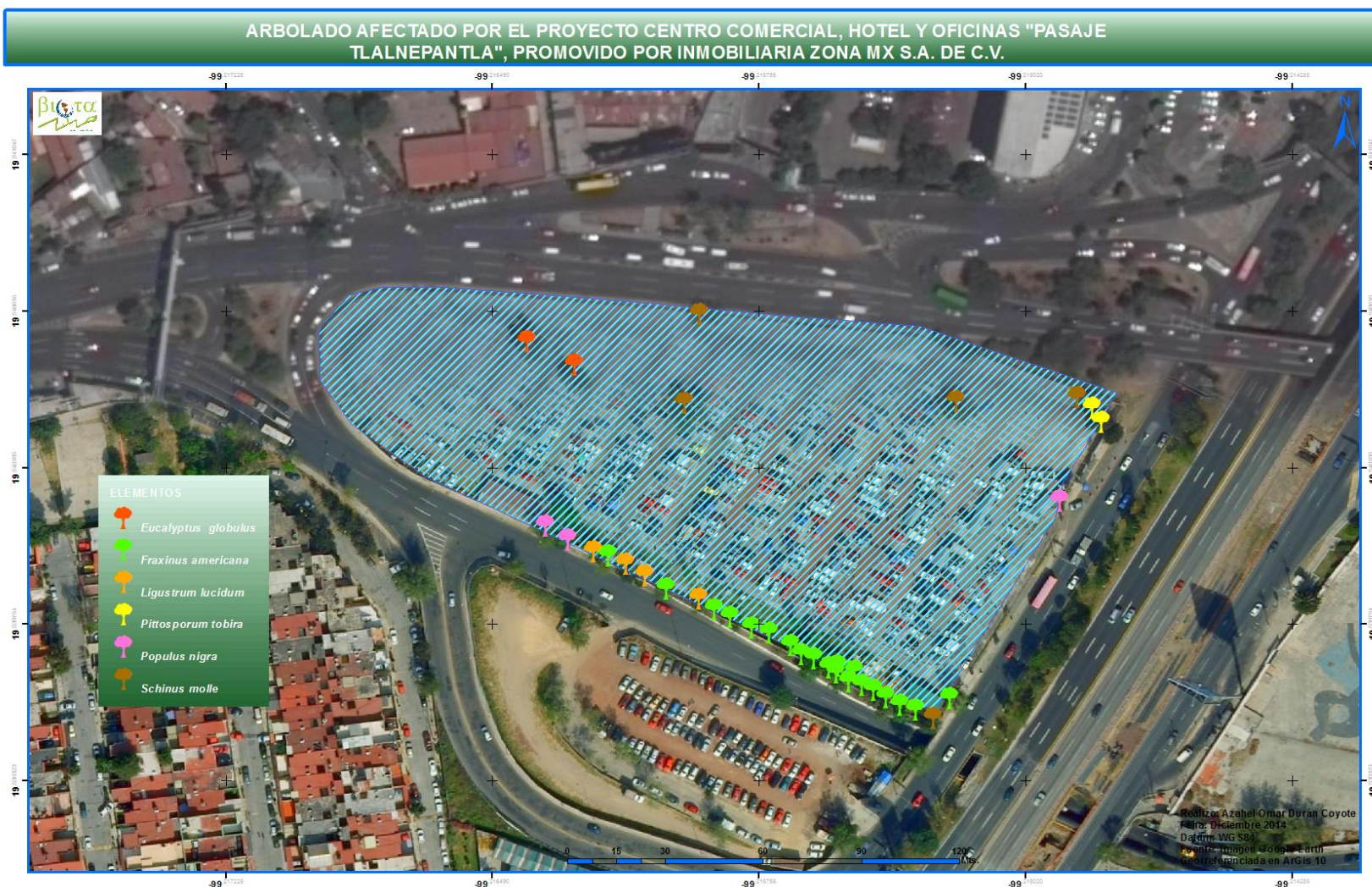
A lo largo del recorrido dentro del área del proyecto en cuestión, la cual cuenta con una superficie total de 17,119.460 m², se verán afectados 38 árboles que serán removidos por el proyecto en cuestión, el concentrado de los mismos se muestra a continuación:

Tabla 36. Listado de Elementos Arbóreos presentes en el predio.

CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO							CONDICIÓN DEL ÁRBOL								
Nombre Común	Nombre Científico	Frecuencia	Altura (m)	Altura del Tronco (m)	Diámetro De Tronco a la Altura del Pecho (m)	Diámetro de la Copa (cm)	Estado Árbol	Edad	Follaje	Estructura	Raíces	Copa Desbalanceada	Plagas	Enfermedades	Elemento Afectado Por La Obra
Fresno	<i>Fraxinus americana</i>	21	4.7	1.4	0.29	3.1	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Pirul	<i>Schinus molle</i>	5	8.3	1.7	0.77	6.1	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Trueno	<i>Ligustrum lucidum</i>	4	3.1	1.5	0.33	2.5	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Álamo	<i>Populus nigra.</i>	3	7.9	2.1	0.45	3.8	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	2	8.4	2.1	0.90	7.6	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Clavo	<i>Pittosporum tobira</i>	2	6.2	1.6	0.44	4.2	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Haya	<i>Platanus mexicana</i>	1	2.7	0.8	0.22	2.1	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Si
Total		38													

Fuente: BIOTA, 2014.

Ilustración 28. Arbolado del proyecto afectado.



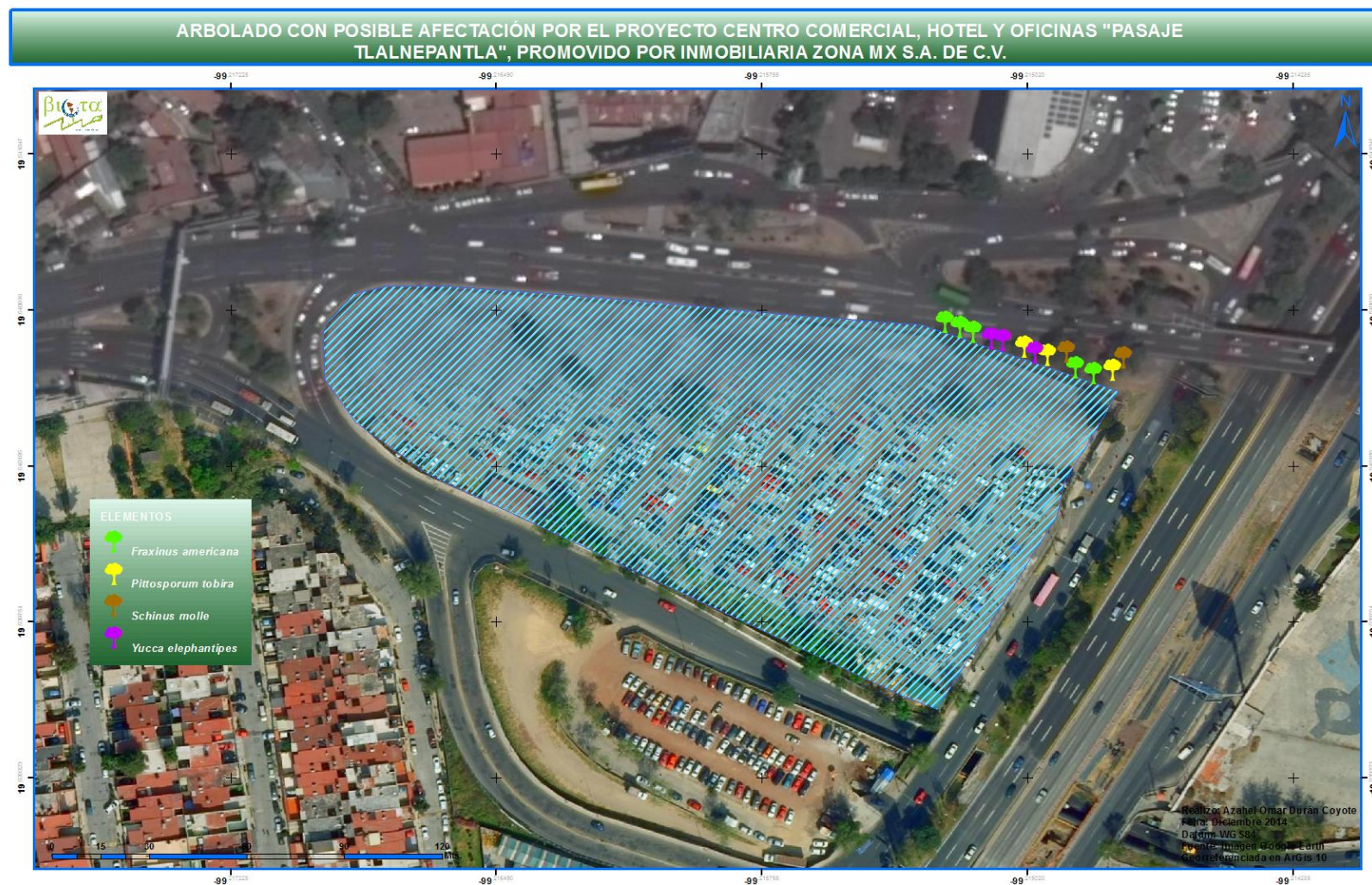
Fuente: BIOTA, 2014.

Tabla 37. Listado de Elementos Arbóreos posibles a afectar por el proyecto.

CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO										CONDICIÓN DEL ÁRBOL					
Nombre Común	Nombre Científico	Frecuencia	Altura (m)	Altura del Tronco (m)	Diámetro De Tronco a la Altura del Pecho (m)	Diámetro de la Copa (cm)	Estado Árbol	Edad	Follaje	Estructura	Raíces	Copa Desbalanceada	Plagas	Enfermedades	Elemento Afectado Por La Obra
Fresno	<i>Fraxinus americana</i>	5	3.8	1.6	0.25	3.7	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Posible
Clavo	<i>Pittosporum tobira</i>	3	3.4	1.5	0.47	3.9	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Posible
Yucca	<i>Yucca elephantipes</i>	3	2.5	1.1	0.39	1.5	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Posible
Pirul	<i>Schinus molle</i>	2	6.5	1.9	0.54	5.4	Vivo	Adulto	Perennifolio	Ramas dominantes	Ocultas	Si	No	No	Posible
Total		13													

Fuente: BIOTA, 2014

Ilustración 29. Arbolado del proyecto con posible afectación.



Fuente: BIOTA, 2014

DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS Y REPORTADAS EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

Schinus molle (Pirul)



Nombres comunes en México. Árbol del Perú, Pirwi, Tsactumi, Tzactumi, Tzantuni (Rep. Mex.); Pirú, Pirul (Valle de México); Xasa, Xaza (l. Otomí); Peloncuáhuatl (l. Náhuatl); Yaga-cica, Yaga-lache (l. zapoteca, Oax.).

Sinonimia. *Guatteria grandiflora* Donn. Sm. ; *Schinus*

Forma: Árbol perennifolio, de 4 a 8 m (hasta 15 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 25 a 35 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada y abierta, proporcionando sombra moderada. Hojas compuestas, alternas, de 15 a 30 cm de largo, colgantes, con savia lechosa; imparipinnadas de 15 a 41 folíolos, generalmente apareados, de 0.85 a 5 cm de largo, estrechamente lanceolados, color verde amarillento. Tronco / Ramas. Tronco nudoso. Ramas flexibles, colgantes y abiertas. Corteza. Corteza rugosa, fisurada, color marrón oscuro. Madera dura y compacta.

Flor(es): Panículas axilares en las hojas terminales, de 10 a 15 cm de largo, flores muy pequeñas y numerosas, de color amarillento, miden 6 mm transversalmente.

Fruto(s): Drupas en racimos colgantes, cada fruto de 5 a 9 mm de diámetro, rosados o rojizos, con exocarpo coriáceo, lustroso, seco en la madurez, mesocarpio delgado y resinoso, cada fruto contiene una o dos semillas.

Semilla(s): Las semillas poseen un embrión bien diferenciado que llena toda la cavidad; la testa y el endospermo son delgados, el mesocarpio forma parte de la unidad de dispersión.

Raíz: Sistema radical extendido y superficial.

Sexualidad: Monoica.

Usos: Aromatizante [toda la planta]. Todo el árbol despiden un intenso olor perfumado debido a la presencia de abundantes aceites esenciales y volátiles. Base para chicle [exudado (resina)].

***Eucalyptus globulus* (Eucalipto)**



Nombres comunes en México. Alcanfor, árbol de la fiebre, clavos, gigante, ocalo, palo eucalipto, eucalipto.

Forma: árbol de 20 m de altura. Las hojas son olorosas, tienen forma alargada y son puntiagudas. Las flores son de color blanco o amarillento, parecen una coronita y están colocadas sobre un dedal. Sus frutos parecen botones, son secos con abundantes semillas muy pequeñas.

Especie de origen austral que habita áreas de climas cálido, semicálido, semiseco y templado entre los 500 y los 2500 msnm. Planta cultivada en huertos familiares, ornamental, asociada a pastizal, matorral xerófilo y bosque mixto de pino-encino.

Tronco: cilíndrico, recto, grueso alcanza hasta 2 m. de DAP

Copa: alargada e irregular sobre un fuste limpio de ramas hasta en 2/3 de su altura total.

Corteza: de 3 cm. de grosor que desprende en tiras al madurar dejando una segunda corteza lisa dando al árbol un aspecto característica en ocasiones expulsa resina

Caracteres botánicos

Hojas: juveniles opuestas, sésiles, de base cordada, de color gris-azulado, de 8-15 cm. de longitud y 4-8 cm. de anchura. Las adultas alternas, pecioladas, con la base cuneada, linear-lanceoladas, de 15-25 cm de longitud, con el ápice acuminado.

Flores: axilares, solitarias o en grupos de 2-3, de hasta 3 cm de diámetro, con numerosos estambres de color blanco.

Fruto en cápsula campaniforme de color glauco y cubierta de un polvo blanquecino, de 1.4-2.4 cm. de diámetro.

Semillas: fértiles son negras, rugosas y más grandes, los óvulos abortados son, rojizos y livianos.

***Pittosporum tobira* (clavo)**



Nombre científico

Pittosporum tobira.

Nombre(s) común(es)

Pitosporo, Azahar de la China, Azarero, Pitosporo del Japón

Estatus

Ninguno; especie introducida

Origen

China y Japón

Forma biológica

Arbusto perennifolio que puede hacerse un árbol de hasta 10 m de altura.

Fenología

Hojas: Hojas ovales, coriáceas, verde oscuras por la haz, más pálidas y lampiñas por el envés.

Flores: que huelen a azahar, de forma estrellada y de color blanco que al madurar se tornan amarillentas. Se disponen en grupos de 5-8 cm de diámetro

Frutos: Maduran de junio a octubre.

Populus nigra (Álamo)



Nombre común o vulgar: Álamo negro, Chopo Negro.

Familia: Salicaceae.

Origen: Norte de África, Europa, centro y este de Asia.

Hábitat: se difundió en Europa a mediados del siglo XVIII, siendo uno de los más conocidos en el mundo en caminos, carreteras y paseos, junto con el olmo. En España se extendió mucho antiguamente y aparece por múltiples lugares; es un árbol típico y característico en el paisaje de Castilla.

Forma: Árbol de hasta 35 m de altura, con corteza gris blanquecina, muy agrietada. Crece rápidamente.

El porte lo mantienen más los pies masculinos que los femeninos, en los que se ensancha; curiosamente son mucho más abundantes los ejemplares masculinos.

Hojas: caducas, simples, pequeñas, romboidales o suborbiculares, acuminadas, bordes regularmente dentados, de color verde por ambas caras aunque de jóvenes el envés es ligeramente vellosa, pecíolo delgado y rojizo.

Flores: son unisexuales, sobre árboles distintos se agrupan en racimos colgantes sin interés. Hay flores masculinas y flores femeninas. Los amentos masculinos son péndulos, cilíndricos y gruesos, de hasta 10 cm, de largo.

Fruto: son unas cápsulas pequeñas que encierran unas semillas algodonosas; como prácticamente no se encuentran ejemplares femeninos, es rarísimo apreciar frutos.

Se emplea como árbol de sombra y en carpintería.

Fraxinus americana (Fresno)



Nombre científico o latino: *Fraxinus americana*

Nombre común o vulgar: Fresno blanco, Fresno americano.

Familia: Oleaceae.

Origen: Originaria del este de América del Norte.

Árbol caducifolio de hasta 40 m de altura.

Árbol de rápido crecimiento.

Hojas: Opuestas por 5-9 folíolos lanceolados, enteros y de color verde intenso que viran al amarillo antes su caída otoñal.

Flores: Insignificantes, que se muestran justo antes de que aparezcan las hojas en primavera.

Frutos: Tipo sámara, de 5 cm de longitud, lanceolado, de ápice agudo.

Usos: Sobre todo como árbol de alineación. Poco ornamentales. Interesante en otoño por su bonito color dorado.

Su madera es muy usada por su buena calidad, flexible, apta para herramientas.

Requiere sol y suelos comunes, pero prefiere terrenos ricos y húmedos.

Sin plagas ni enfermedades importantes.

Propagación: Mediante semillas.

Se buscara las medidas de compensación que marque la autoridad municipal, en donde, deberá plantar la cantidad de árboles que le sea solicitada, y en donde lo indique la autoridad municipal correspondiente. Para la siembra de árboles se sugieren elementos arbóreos, los cuales cuenten con raíces poco profundas y de corta extinción para evitar se extienda en las cercanías de las estructuras, pavimentos, tanques de almacenamiento, tuberías u otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones.

11) Identificación y evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos generados en cada etapa del proyecto empleando al menos dos metodologías.

Dentro de los métodos simples para la evaluación de los impactos ambientales se encuentran las Listas de Chequeo, Matrices y Red de Eventos. Las listas de chequeo permiten apreciar todas las actividades o elementos que pueden alterar el entorno donde se desarrolla la obra o actividad. Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el diseñado por Leopold et al, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, ha sido modificado y adaptado a diferentes proyectos con el fin de adaptar el número de actividades y elementos ambientales a un número manejable, es una metodología de gran utilidad, aunque depende de la capacidad y juicio de los evaluadores. Es ampliamente recomendable la utilización conjunta de varios métodos permite realizar una evaluación satisfactoria de los diferentes impactos que se presenten por el desarrollo del proyecto. La técnica empleada para la identificación y evaluación del presente proyecto es el método matricial complejo a partir del modelo original planteado por Leopold y la red de eventos, que permiten la identificación de las relaciones causa-efecto. El primer modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices las actividades planeadas dentro de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del medio natural y socioeconómico. Para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de correlación; en un arreglo matricial de doble entrada, en cuyas columnas se ubicarán cada una de las obras y actividades que contempla el proyecto; y en las filas se ubicarán cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser alterados. Las etapas consideradas para realizar la evaluación de este proyecto son:

- **Preparación del sitio**
- **Construcción de la obra**
- **Operación**
- **Mantenimiento.**
- **Etapas de clausura (No considerada por el promovente).**

Así mismo, las actividades del proyecto para cada una de las etapas son las siguientes:

Tabla 38. Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	1) Gestión de permisos y licencias.
	2) Desmonte y Despalme.
	3) Movimiento de Tierras.
	4) Excavación.
	5) Muros de contención a base de Muros Pila.
	6) Nivelación y Compactación.
	7) Transporte de Materiales y Equipo.
	8) Infraestructura de apoyo.
	9) Operación de maquinaria pesada.
	10) Eliminación de infraestructura presente
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES)	11) Cimentación.
	12) Edificación, acabados y detalles.
	13) Operación de maquinaria pesada y equipo.
	14) Transporte de materiales y equipo.
	15) Jardinería.
	16) Infraestructura (Zonas de Carga y Descarga, Estacionamiento, Etc.).
	17) Planta de tratamiento.
OPERACIÓN	18) Descarga y Carga de Productos.
	19) Transporte de materiales y equipo.
	20) Administración y Operación de Locales Comerciales y Centro Comerciales.
	21) Administración y Operación del Hotel.
	22) Administración y Operación de las oficinas.
	23) Planta de Tratamiento.
MANTENIMIENTO	24) Limpieza General.
	25) Equipos y Bombas de Servicios.
	26) Señalización.
	27) Áreas Verdes.
	28) Instalación eléctrica, Instalación hidráulica, Instalación sanitaria y equipo de emergencias.
	29) Transporte de materiales y equipo.
	30) Retiro de Residuos.
CLAUSURA	31) Desmantelamiento de infraestructura.
	32) Cierre de actividades.
	33) Transporte de materiales y equipo.

Fuente: BIOTA, 2014

FACTORES AMBIENTALES.

Para poder analizar los impactos a los distintos atributos ambientales es necesario reconocer los elementos o factores ambientales en los que se expresarán los efectos derivados de las actividades del proyecto. Los factores o elementos se clasifican grosso modo en: medio natural y medio socioeconómico. A continuación se presenta un listado de factores clasificados por categorías:

Tabla 39. Factores ambientales potencialmente afectables por el desarrollo del proyecto.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	ABIÓTICO	Geología	1. Material Geológico
			2. Estabilidad
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denudación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Demanda.
			10. Aguas residuales.
		Agua Subterránea	11. Recarga de acuíferos.
			12. Calidad del agua subterránea.
		Aire	13. Polvos.
			14. Gases.
			15. Ruido.
			16. Olores desagradables.
			17. Partículas viables.
SOCIOECONÓMICO	BIÓTICO	Vegetación	18. Comunidades vegetales.
			19. Hábitat.
		Fauna	20. Comunidades faunísticas.
			21. Hábitat.
		Paisaje	22. Estética.
	SOCIAL	Uso del suelo	23. Uso potencial del suelo.
			24. Uso actual del suelo.
		Elementos Urbanos	25. Vialidad y transporte.
			26. Riesgo de accidentes.
		Salud y seguridad social	27. Salud de la población.
			28. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	29. Generación de empleo.
			30. Consumo de bienes y servicios locales.
			31. Recaudación fiscal
		Indirecto	32. Desarrollo industrial y comercial.

Fuente: BIOTA, 2014

De esta forma se identificaron 33 Actividades durante todas las actividades programadas del proyecto y 32 elementos del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejercen algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte se establecerá el diseño de las medidas de mitigación tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto. Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en ésta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo a la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales:

PREPARACIÓN DEL SITIO.

- ✓ **Suelo.-** La primera afectación que se presentó fue por las actividades del desmonte, despalme, movimiento de materiales, nivelación, compactación, presentando la mayor afectación en la excavación por su profundidad, así como la instalación de la infraestructura de apoyo, que incidieron en el suelo superficial al modificar sus características fisicoquímicas, las cuales ya habían presentado alteraciones, por el uso antrópico que presentaba el sitio, lo que provocó una paulatina transformación de las propiedades físico-químicas del suelo, es un impacto permanente e irreversible, tiene una mínima ponderación, sustentado en que los anteriores usos fueron los causantes de la afectación del suelo original, el cual ha perdido todas sus propiedades naturales. Durante las excavaciones, presentarán actividades muy intensas y delicadas de la obra, por lo que se deberá hacer con las precauciones más relevantes, con el objeto de no presentar ninguna afectación en las construcciones colindantes o la infraestructura urbana. La infraestructura por su naturaleza, tendrá que ocupar y modificar toda la superficie del terreno, generando un volumen de residuos, de los horizontes alterados y superficiales del suelo.
- ✓ **Biota.-** Se tendrá la necesidad de eliminar organismos arbóreos, así como algunas especies ruderales y herbáceas típicas de predios abandonados, el cambio en el uso del suelo presentará como efecto secundario la migración temporal de organismos de fauna menor, como lagartijas y aves, que retornarán con la integración y mantenimiento de áreas verdes y la restricción de no molestarlos. En este sentido las características bióticas importantes, como son las especies migratorias provenientes de las latitudes septentrionales y que arriban al centro del país, cuyas poblaciones no serán afectadas, dado que no habrá ninguna interacción entre las distintas etapas del proyecto y la presencia de las importantes poblaciones faunísticas, para el caso de los individuos arbóreos se construirá áreas verde dentro del proyecto.

- ✓ **Calidad del aire.-** Las actividades entre otras como son la eliminación de la infraestructura presente, limpieza del sitio, nivelación y compactación tiene un constante movimiento de materiales y maquinaria, que emitirán a la atmósfera partículas fugitivas que alterará la calidad del aire, la cual puede disminuir y que pudo ser controlada durante el periodo de lluvias. La preparación del sitio involucra el movimiento de maquinaria y consumo de combustible (diésel) que emitieron gases, humos y partículas sólidas asociado a la operación del equipo, que serán adicionales a la carga de contaminantes emitidos a lo largo de las vialidades colindantes. Otro impacto es la generación de ruido de baja intensidad, intermitente y temporal, menor de 95 dB, por la operación de la maquinaria, durante el tiempo de operación del equipo la población estará bajo ese efecto, lo cual se considera un impacto de baja magnitud e importancia, intermitente, esporádico, puntual y totalmente reversible, al cese de actividades.
- ✓ **Paisaje.-** El cambio de los atributos del paisaje se identifica con un deterioro inicial, sobre todo durante la etapa de preparación y construcción; no obstante, dado que en la zona existe una tendencia hacia el alto grado de urbanización y servicios no existirá un desequilibrio paisajístico al contrario favoreció la utilización de un espacio abandonado, aunado al hecho de que en la actualidad está totalmente urbanizado, por lo que en conclusión podemos decir que las modificaciones fueron poco perceptibles, muy restringidas al área del predio, temporal y mitigables al final de la obra, favoreciendo la futura imagen urbana.
- ✓ **Factores socioeconómicos.-** La integración del proyecto, desde la preparación del sitio, incremento la plusvalía de predios cercanos. Esta etapa generara empleos para personal no calificado o escasamente calificado, por lo que la población vecina recibirá este beneficio y se favoreció la economía local. Esto conlleva a un ingreso familiar del trabajador, con un consecuente beneficio directo y encaminado al mejoramiento de su calidad de vida. Este impacto, a pesar de ser benéfico es temporal, positivo, reversible, pero significa un efecto social de una trascendencia importante, sobre todo en este momento de la economía nacional. Por otra parte, los efectos negativos, se asoció a la llegada y presencia de trabajadores e instalación, dado que habrá un incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos, de carácter temporal.

CONSTRUCCIÓN.

- ✓ **Suelo.-** La excavación la muros para su contención, así como zanjas para cimientos de la edificación, aunado a la posterior instalación de las plataformas de concreto para todas las áreas, incidieron directamente sobre el suelo que es cubierto totalmente por una capa impermeable de concreto. Tiene efecto mínimo sobre la disminución en la infiltración de agua, en comparación con las condiciones de recarga actuales, a consecuencia del régimen pluvial y reducida extensión del proyecto. El impacto sobre el suelo, actualmente artificial, será permanente, irreversible, local, poco significativo, baja magnitud y compensable.
- ✓ **Bióticos.-** Para este momento la reducida fauna se habrá retirado de la zona y habrá un efecto benéfico sobre los atributos ambientales principalmente sobre el estrato vegetal, ya que serán integradas áreas verdes dentro del predio y pueden compensarse otras áreas ubicadas fuera del predio. Las afectaciones son negativas y temporales, al inicio de la etapa, pero al final de la misma, los efectos positivos de la integración de áreas verdes, ocasionará efectos benéficos al retorno permanente de organismos menores.
- ✓ **Aire.-** La calidad del aire se alterará de igual manera que en la etapa de preparación, pero con total disminución en la generación de polvos fugitivos; partículas dispersas y combustión de equipos y vehículos, asociados a la descarga de materiales de construcción, así como la eliminación de escombros y materiales que no son útiles como

relleno y mejoramiento del terreno, estos impactos son totalmente temporales, intermitentes, mitigables y puntuales, sin afectaciones más allá de su tiempo de duración.

- ✓ **Paisaje.-** El paisaje en esta fase del proyecto será conducido paulatinamente hacia su diseño previo y obviamente a su concepción final, produciendo un efecto permanente, irreversible y benéfico sobre los atributos de urbanización integral de la zona del sitio y las actividades de arborización, ocasionaran un efecto visual de mayor trascendencia; en comparación con los impactos negativos, los cuales tienen un carácter estético visual temporal y de baja magnitud, dado que el entorno actual habrá de modificarse favorablemente.
- ✓ **Factores socioeconómicos.-** Los impactos socioeconómicos benéficos están asociados a la generación de empleos, durante la etapa de construcción se requerirá también de personal altamente calificado y no calificado, lo que tendrá un impacto positivo de baja magnitud, moderada importancia, temporal y reversible al término de la obra. Dentro de los aspectos negativos se observará la generación de ruidos, polvos, residuos sólidos, movimiento vehicular local y presencia de trabajadores modificando parcialmente las actividades y hábitos normales de la vida cotidiana. Este impacto es local, reversible, temporal y de baja importancia. Cabe hacer mención que el hecho de integrar personal de la zona, hace que el proyecto pueda ser aceptado por la localidad como favorable a su condición y calidad de vida.

OPERACIÓN.

- ✓ **Suelo.-** Este elemento puede sufrir impactos importantes, si la disposición de residuos en el predio resulta inadecuada, así mismo se incrementaría el impacto si la disposición de los residuos no se realizara de forma normada; a pesar de ello, el impacto sería de media magnitud dada la generación de estos residuos; el impacto positivo será la oferta de un servicios que ofrecerán el centro comerciales, los locales y el hotel así como las fuente de trabajos en las oficinas, aunado a esto se verá el fortalecimiento del suelo urbano y de una oferta de un mayor número de servicios de calidad en la zona. De esta forma el impacto es positivo, permanente, regional, irreversible y con efectos sinérgicos, de carácter benéfico.
- ✓ **Agua.-** El líquido utilizado en esta etapa aumentara por la necesidades del proyecto sin embargo el uso y reciclaje servirá como una medida de mitigación que minimizara el impacto, así como la instalación y operación de la planta de tratamiento considerado en este, básicamente esta será destinado a los servicios de limpieza, aseo personal y sanitario. El impacto será negativo, al incrementar su demanda en comparación con los volúmenes actuales, local, permanente y mitigable. Un efecto positivo del uso del agua es el riego y mantenimiento de áreas verdes.
- ✓ **Aire.-** Este atributo no se altera notablemente, ya que las emisiones de gases y humos serán provocadas por el uso de vehículos que ingresan; la generación de ruido de automotores, se deriva de la magnitud que el parque vehicular que actualmente transita por esta vialidad así como las vialidades cercanas.
- ✓ **Socioeconómicos.-** Se generarán empleos permanentes y desencadena una mejora económica para el trabajador, Delegación, Federación y Estado, debido a una recaudación fiscal, que habrá de distribuirse en los tres niveles de gobierno; además se tiene el efecto sinérgico de promover mayores posibilidades de alcanzar una mejor calidad de vida de los trabajadores, tanto los integrados como los favorecidos de manera secundaria. La vialidad puede ser alterada en su tráfico normal, por la entrada y salida de los vehículos; sin incidir en las horas pico. La generación de residuos sólidos, no dejará de estar presente, derivados del Hotel, Oficinas y Servicios, principalmente residuos de alimentos y de oficina, cuya afectación será local, controlable, de baja

magnitud, mitigable y permanente. La operación Finalmente existe un incremento en la plusvalía de los terrenos adyacentes.

MANTENIMIENTO.

- ✓ **Bióticos.-** El mantenimiento, riego, poda y re vegetación de las áreas verdes provocarán un impacto positivo, de baja magnitud e importancia, debido a la distribución homogénea de las especies de fauna menor que abundan en la región; sin embargo, se tendrá un hábitat adecuado para favorecer el retorno e inclusive la permanencia de la fauna alejada durante las etapas de preparación y construcción. El impacto es positivo, local y pudiera volverse sinérgico con el futuro embellecimiento de otras áreas aledañas.
- ✓ **Socioeconómicos.-** El mantenimiento de todas las instalaciones es la respuesta a la necesidad de garantizar la operación, así como el alargamiento de su vida útil, refrendando la pertinencia y factibilidad ambiental, social y económica de este tipo de infraestructura urbana. Es un impacto positivo, a largo plazo, permanente, local y sinérgico. Como efecto secundario cancela la posible etapa de abandono del sitio. La garantía de alcanzar la vida útil del proyecto, asociado a las acciones de mantenimiento, que incluye el programa de seguridad e higiene en el trabajo, así como evitar las condiciones riesgosas de instalaciones y equipos, permite que la vida útil del proyecto se extienda a lo largo del tiempo, y con ello su factibilidad y redituabilidad económica y social del proyecto, trabajadores y del municipio y sociedad en general. Es un impacto permanente y benéfico, de magnitud modera pero de alta importancia social.

Tabla 40. Impactos Ambientales en la Preparación del Sitio.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Desmante y Despalme	Eliminación de la cobertura vegetal, Elementos Arbóreos y Movimiento de tierras.	Generación de residuos de excavación.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	<p>Trabajar en fase húmeda. Introducir nuevos organismos vegetales en áreas verdes</p> <p>Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación.</p> <p>Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria.</p> <p>Contratar mano de obra local.</p> <p>Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones.</p> <p>Integrar reductores de velocidad.</p> <p>Contratación de personal para regular el tráfico.</p>
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo y Elementos Arbóreos.	Impacto directo, reversible, permanente, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Nivelación y compactación	Formación de una topografía plana e impermeable con arcilla y concreto.	Reducción de la infiltración de agua pluvial.	Impacto directo, irreversible, permanente, compensable, de baja magnitud e importancia.	<p>Trabajar en fase húmeda</p> <p>Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación.</p> <p>Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria.</p> <p>Contratar mano de obra local.</p> <p>Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones.</p> <p>Integrar reductores de velocidad.</p> <p>Contratación de personal para regular el tráfico.</p>
		Generación de residuos de excavación y escombros.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Generación de empleos.	Demanda de mano de obra.	Generación de residuos sólidos.	Impacto directo, reversible, temporal, local, mitigable, de baja magnitud e importancia.	<p>Integrar y armonizar socialmente el proyecto.</p> <p>Integrar mano de obra local.</p> <p>Pago y jornadas justas de trabajo.</p> <p>Otorgar seguridad social.</p> <p>Contratación del número adecuado de empleados.</p>
		Emisiones a la Atmósfera	Impacto directo, reversible, temporal, local, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Inconformidad social	Impacto negativo, impredecible, baja magnitud y baja importancia	

Fuente: BIOTA, 2014

Tabla 41. Impactos Ambientales en la Construcción.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Excavación.	Perdida superficial de suelo. Acumulación y movimiento de escombros.	Alteración del suelo superficial. Dispersión de partículas. Afectación temporal del relieve.	Impacto local, permanente, irreversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Dar mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Almacenamiento de la capa edáfica para futuros usos.
Demanda de materiales para la construcción.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de mano de obra y energéticos.	Alteración de la calidad del aire. Aumento en la economía local.	Impacto directo, temporal, regional, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Reutilizar el material obtenido durante la excavación.
Construcción.	Movimiento de materiales, maquinaria y trabajadores. Demanda de mano de obra. Generación de ruido. Demanda de energía. Emisiones a la atmósfera. Accidentes	Modificación del paisaje e infraestructura urbana.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de gran magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo. Contratar mano de obra local. Incorporar el proyecto al escenario natural.
		Generación de residuos.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Capacitar a trabajadores. Seguir especificaciones de construcción y maquinaria.
		Alteración completa del entorno	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	Utilizar equipo de seguridad, como cascos, guantes y arneses para trabajo en partes altas.
Empleo de maquinarias.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de energéticos Demanda de mano de obra. Accidentes	Alteración a la calidad del aire.	Impacto local, directo, temporal, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo utilizado. Utilizar maquinaria reciente.
		Aumento en la economía local.	Impacto benéfico, temporal, local, reversible de baja magnitud e importancia.	Contratar mano de obra especializada. Cumplir las especificaciones de construcción y maquinaria.
		Alteración parcial del entorno.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	
Jardinería y áreas verdes.	Recuperación y retorno de organismos vegetales	Retorno al sitio de algunos organismos. Mejoramiento estético de la obra.	Impacto benéfico, permanente de moderada magnitud e importancia.	Utilizar especies endémicas. Contratar mano de obra local. Cosechar el agua de lluvia.

Fuente: BIOTA, 2014

Tabla 42. Impactos Ambientales en la Operación y Mantenimiento.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Consumo de agua.	Incremento en la demanda para aseo, riego de áreas verdes y servicios.	Generación de aguas residuales.	Impacto local, permanente, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Cosecha del agua de lluvia. Compra de agua embotellada para beber.
Carga y descarga de Productos.	Descuido humano.	Accidentes	Impacto local, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud y alta importancia.	Ejecutar el programa de Mantenimiento preventivo y correctivo, que incluye un programa de revisión periódica. Otorgar capacitación a todo el personal en materia de protección civil, combate contra incendios, primeros auxilios y rescate
Manejo de dinero en efectivo	Inseguridad social y procedimientos inseguros internos.	Probabilidad de robo y ataque.	Impacto local, impredecible, reversible, de baja magnitud y alta importancia.	Capacitación a los trabajadores en conato de robo. Otorgar la seguridad social.
Mantenimiento de instalaciones.	Demanda de materiales. Demanda de empleo.	Aumento en la economía local. Mayor seguridad. Aumento de la vida útil de las instalaciones.	Impacto local, permanente, benéfico de moderada magnitud e importancia.	Comprar en lugares autorizados. Adquirir materiales de calidad. Llevar bitácora de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de áreas verdes.	Mejora en el paisaje. Conservación de organismos vegetales.	Conservación de la estética. Retorno de fauna silvestre menor.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de baja magnitud e importancia.	Incorporar especies endémicas, de crecimiento y raíces anaxomorfas, profundas, no superficiales.
		Generación de residuos por poda de árboles y pasto.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Invasión de vegetación ruderal y fauna nociva.	Impacto benéfico, permanente de baja magnitud e importancia	

Fuente: BIOTA, 2014

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada uno de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental:

Tabla 43. Hipótesis de posibilidades de impactos ambientales.

TOTAL DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL DE INTERACCIONES
33 actividades	32 elementos	1,056

Fuente: BIOTA, 2014

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de 382 impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 44. Distribución de los impactos porcentuales por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
PREPARACIÓN DEL SITIO	125	32.72
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	101	26.44
ETAPA DE OPERACIÓN	72	18.8
ETAPA DE MANTENIMIENTO	57	14.9
ETAPA DE CLAUSURA	27	7.07
TOTAL	382	100.00

Fuente: BIOTA, 2014

Grafica 1. Grafica de los impactos porcentuales por etapa.

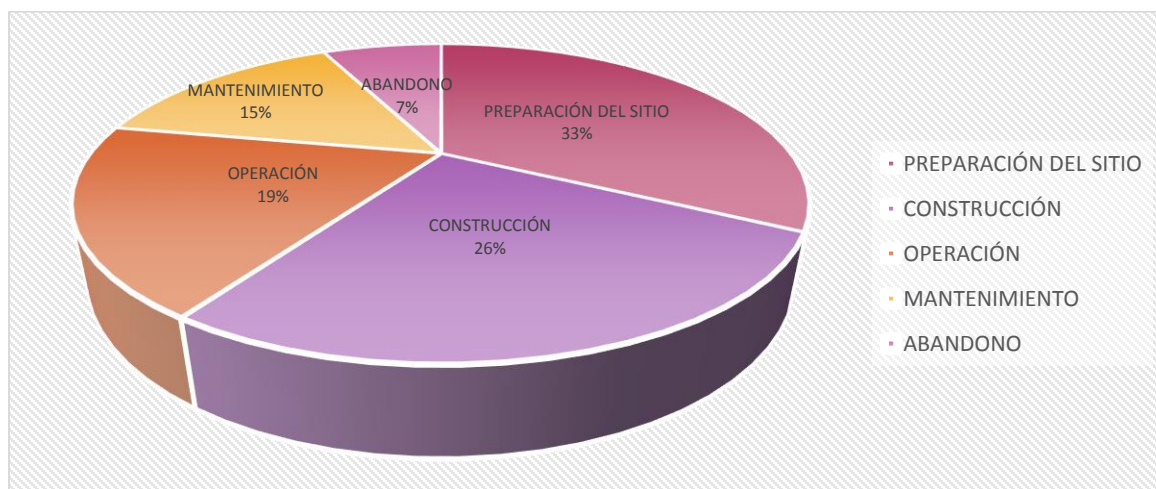


Tabla 45. Matriz de Impacto Ambiental.

				PREPARACIÓN DEL SITIO										CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN							MANTENIMIENTO							ABANDONO							
				Gestión de permisos y licencias.	Desmonte y Despalme	Movimiento de Tierras.	Excavaciones.	Muros de contención a base de Muros Pila	Nivelación y Compactación.	Transporte de Materiales y Equipo.	Infraestructura de apoyo.	Operación de maquinaria pesada.	Eliminación de infraestructura presente	Total	Cimentación.	Edificación, acabados y detalles.	Operación de maquinaria pesada y equipo.	Transporte de materiales y equipo.	Jardinería.	Infraestructura (Zonas de Carga y Descarga, Estacionamiento, Etc.).	Planta de tratamiento.	Total	Descarga y Carga de Productos Plásticos	Transporte de materiales y equipo.	Administración y Operación de Locales Comerciales y Centro Comerciales.	Administración y Operación del Hotel.	Administración y Operación de las oficinas.	Planta de Tratamiento.	Total	Limpieza general.	Equipo y bombas de servicios.	Señalización.	Áreas Verdes.	Instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria y de emergencia.	Transporte de materiales y equipo.	Retiro de Residuos.	Total	Desmantelamiento de infraestructura.	Cierre de actividades.	Transporte de materiales y equipo.	Total	
MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos				1						1	1	1					2								0							0				0			
			Estabilidad				1	1	1					3	1	1					2								0						0				0			
		Geomorfología	Relieve				1		1					2							0								0						0				0			
			Denudación				1		1	1		1		5	1		1	1			3								0						0	1	1	2				
			Movimientos de material		1		1		1					3	1						1								0							0			0			
		Suelo	Horizontes		1	1	1					1		4	1	1				1	3							1	1						0				0			
			Erodabilidad del suelo		1	1	1	1		1		1		6	1	1	1	1		1	5								0				1			1	1					
			Contaminación						1			1	1	3			1				1				1	1	1		3	1	1	1			1	4	1		1			
		Agua Superficial	Demanda		1		1	1			1		1	5	1	1			1	1	5				1	1	1		3	1			1	1		4			0			
			Aguas residuales								1			1	1	1				1	3				1	1	1	1	4	1				1			2			0		
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos		1		1		1					3	1	1			1	1	4							1	1					1			1			0		
			Calidad del agua subterránea		1		1		1					3			1		1	1	3							1	1							0			0			
	Aire	Polvos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	6			1	1	1	1		4	1				1	1	1	4	1		1	2		
		Gases		1	1	1	1		1	1	1	1	8	1	1	1	1		1	5	1	1	1	1	1	1		5		1	1				1	1	4	1		1	2	
		Ruido		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1		5	1	1	1			1	1	1	6	1		1	2		
		Olores desagradables									1		1	1	1	1			1	5				1	1			2					1		1	2			0			
		Partículas viables			1	1	1	1					4	1	1					2								0								0			0			
Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales		1								1					1		1								0						1			1			1			
		Hábitat		1									1					1		2							0								0			0				
	Fauna	Comunidades faunísticas		1		1						2			1		1	1	3								0						1	1	1			2				
		Hábitat		1									1				1		1				1	1	1		3									0			0			
	Paisaje	Estética		1	1	1		1			1	5	1	1			1		4				1	1	1		3	1				1	1		3	1	1		2			
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	1	1				1			1	4	1	1				1	1	4				1	1	1	3								0	1	1		2		
			Uso actual del suelo	1			1							2			1				1							0									0			0		
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	1			1	1	1	1		1	1	8	1	1	1	1			5	1	1	1	1	1		5			1			1	1	1	4			1	1	2
			Riesgo de accidentes		1	1	1	1	1	1		1	1	8	1	1	1	1		1	5	1	1	1	1	1		5	1	1				1	1	1	5			1	1	
		Salud y Seguridad social	Salud de la población		1									1					1	1	3	1					1	2						1			2				0	
	Calidad de vida		1				1		1	1			4				1			1	2			1	1	1	5					1	1		2			1	1			
Económico	Directo	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1		1	5	1	1	1	1	1		5	1	1				1	1	1	5	1	1	1	3			
		Consumo de bienes y servicios locales					1	1		1	1	1	5	1	1	1	1		1	5			1	1	1		4	1	1	1			1	1		5	1	1	1	3		
		Recaudación fiscal	1										1	1	1					2				1	1	1	3									0			0			
	Indirecto	Desarrollo industrial y comercial	1				1						2	1	1					2	1	1	1	1	1	5								1					0			

Fuente: BIOTA, 2014

La matriz de interacción (Tipo Leopold Modificada), fue construida considerando los atributos ambientales evaluados con la técnica de lista de chequeo compuesta, cuyo resultado aunado al conocimiento de las características del proyecto, medio natural y socioeconómico, permite una evaluación más integral y comprehensiva. De acuerdo al análisis de la matriz de interacción, se presenta la siguiente evaluación de impactos ambientales estratégicos:

Preparación del Sitio.

- **Suelo.-** Será alterado por la excavación, el desmonte, el despalde, la eliminación de la infraestructura presente, la nivelación y compactación, que eliminan la capa superficial del suelo modificado en todo el predio; así mismo se alterará con la instalación de la construcción y elementos urbanísticos ajenos. El impacto es local, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.
- **Agua.-** Habrá una demanda de agua para el riego y control en aquellas áreas que son fuente de emisiones de polvos fugitivos. El impacto es local, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.
- **Calidad del aire.-** El uso de maquinaria y equipo pesado, con la generación de gases de combustión altera la calidad del aire. Otra fuente emisiones a la atmósfera, son los ruidos generados por la maquinaria, que solo se perciben al interior del predio, con lo cual se contribuye a la dispersión de la escasa avifauna. Impacto local, temporal, intermitente, reversible, mitigable, baja magnitud e importancia.
- **Biota.-** La fauna será desplazada con la presencia humana y el desarrollo de las diversas actividades constructivas, serán eliminados elementos arbóreos y herbáceos (oportunistas de predios abandonados); Cabe mencionar que habrá una afectación ligeramente a los organismos silvestres presentes y ocasiona su migración a los alrededores, los impactos serán locales, temporales, reversibles, mitigables de baja magnitud e importancia.
- **Paisaje.-** La estética de la zona no se puede considerar de importancia y en este sentido la composición paisajística, no tendrá ninguna afectación, al contrario se verá beneficiado por el uso de un espacio sin actividad. El impacto es benéfico, permanente, local, irreversible y mitigable.
- **Factores socioeconómicos.-** El proyecto requerirá mano de obra con diversa capacitación, por lo que se promoverán empleos y diferentes puestos vacantes, este impacto es positivo, reversible y de baja magnitud ya que el número de empleados no será abundante, pero de importancia moderada. La creación de empleos y compra de materiales para la construcción favorecerá la economía local, principalmente en las unidades comerciales para dotar a la obra de materiales, el impacto será temporal positivo, de moderada magnitud e importancia. Con relación a la generación y manejo de los residuos sólidos, se puede mencionar que durante esta fase se generarán residuos propios de la construcción, en una cantidad menor a 3% de lo adquirido, el impacto es de baja magnitud, intermitente, mitigable y local.
- **Vialidad.-** Podría afectarse ligeramente las vialidades colindantes, por el traslado de materiales de construcción, sobre todo en horas de mayor afluencia.

Construcción.

- **Suelo.-** La construcción del proyecto tendrá un efecto positivo sobre el uso del suelo, y reafirma la consolidación de la infraestructura urbana y de servicios. También se prevén efectos contrarios pues la pavimentación e instalación de plataformas de concreto disminuyen la superficie de infiltración de agua, sin una importante ponderación, debido a la superficie reducida, donde la infiltración promueve la recarga de un manto acuífero en zonas de alta permeabilidad adyacentes. Es un impacto permanente, local, sinérgico, mitigable, de baja magnitud e importancia.
- **Agua.-** En esta etapa el consumo y demanda de agua no es relevante, ya que se utilizará en mayor medida concreto prefabricado en ollas, aunque si habrá algún tipo de consumo de agua para la mezcla que se elabore en el predio, pero en cantidades mínimas así como para el consumo y aseo de los trabajadores. Debe considerarse también que los elementos nuevos sobre el suelo disminuirán la superficie de infiltración de agua al subsuelo, pero ello no será tan relevante dadas las condiciones de precipitación en la zona. El impacto es local, mitigable, temporal, de baja magnitud e importancia.
- **Aire.-** La calidad del aire se seguirá alterando de la misma manera que en la etapa de preparación; sin embargo, presenta una menor magnitud e importancia, así como un carácter local, intermitente y reversible.
- **Paisaje.-** Durante la construcción seguirá el deterioro visual del sitio, se debe aclarar que al final de esta fase el entorno quedará consolidado paisajísticamente, ya que se tiene contemplada la colocación de vegetación natural. El impacto es local, temporal, mitigable, de baja magnitud e importancia.
- **Bióticos.-** La fauna escasa existente se habrá retirado de la zona, la vegetación aledaña al predio permanecerá estable, con la introducción de áreas verdes naturales al final de la obra, se favorecerá el mejoramiento del hábitat y retorno de aves. El impacto es local, positivo, reversible, de moderada magnitud e importancia.
- **Factores socioeconómicos.-** Durante toda esta fase se mantendrán las fuentes de empleos, además de un incremento significativo en la demanda de personal calificado. A nivel de economía local se presentará una mayor recaudación de impuestos por las diferentes actividades de compra de materiales, como cemento, arena, varilla, grava; resulta un impacto positivo de moderada magnitud, temporal y reversible. Los residuos sólidos se generarán en menor magnitud, siendo esta básicamente un 3% de residuos de la edificación.

Operación.

- **Agua.-** En esta etapa el consumo y demanda de agua se hará más constante, pero en moderadas cantidades ya que el consumo será destinado exclusivamente para los servicios de sanitarios, regaderas, limpieza, aseo y riego en la jardinería en este punto es necesario hacer la aclaración que dependerá el aumento del agua dependiendo de las necesidades de cada uno de las actividades a desarrollar, por ello se considera que el impacto es de baja magnitud e importancia, mitigable, reversible, local y permanente. Así si mismo se señala que la instalación de la Planta de Tratamiento minimizara el impacto.
- **Aire.-** La calidad del aire se afectará con las diversas maniobras de vehículos relacionados con la descarga y carga de los productos, el impacto es local, permanente, de baja magnitud e importancia y mitigable.
- **Bióticos.-** Dado que el proyecto contará con área jardinada y de especies vegetales que realcen la belleza del sitio, donde se tendrá con frecuencia el avistamiento de algunas aves, integradas al área verde, el impacto es positivo local, benéfico, permanente, poco

significativo y de baja magnitud. La introducción de las plantas de ornato es una actividad que tanto biológica como estética tiene una importancia positiva, contrarresta la pérdida de vegetación y además evitan la erosión provocada principalmente por el viento y generación de polvos fugitivos, la recuperación de áreas verdes, imprime un atractivo visual en las instalaciones. Este impacto es positivo, local, benéfico, permanente, de baja o magnitud e importancia.

- **Paisaje.-** Dado que se modificara notablemente el predio, durante la construcción, el resultado será una edificación que se integra a predios adyacentes y a la infraestructura existente. El impacto es positivo, regional, permanente, irreversible, sinérgico, no mitigable, de magnitud baja pero de alta importancia.
- **Factores socioeconómicos.-** En esta etapa se generarán los impactos positivos más importantes, habrá una fuente de empleos de manera permanente, aumento en la economía local y la recaudación de impuestos. Durante toda esta fase se mantendrán las fuentes de empleos, además de un incremento significativo en la demanda de personal calificado. Un punto a destacar es la necesidad de exigir procedimientos de seguridad, tanto para la operación de las instalaciones como para la protección del personal. Este impacto es regional, permanente, reversible, de baja magnitud, pero de importancia moderada, así como sinérgico, ejerciendo influencia en la economía regional.

Mantenimiento

- **Suelo.-** El suelo modificará su uso urbano, podrá mantener una alta plusvalía, así como repercutir en el precio de los terrenos cercanos. El impacto se considera positivo, regional, sinérgico, de alta magnitud e importancia.
- **Agua.-** El mantenimiento de sanitarios, tuberías y otros dispositivos mejorará el aprovechamiento del líquido y por lo tanto una disminución en su consumo, el impacto es permanente, positivo, de baja magnitud e importancia dada su tasa de consumo. La etapa de mantenimiento tendrá como impacto negativo más importante la generación de residuos sólidos, con un impacto local, permanente, de baja magnitud e importancia y mitigable; el resto de los impactos detectados son positivos, locales, permanentes, de baja magnitud e importancia. Entre ellos destaca, el mantenimiento de jardinería, empleos estables y servicios especializados prestados por otras empresas, seguridad, señalización, mantenimiento, etc.
- **Bióticos.-** El mantenimiento de áreas verdes promoverá la permanencia de vegetación y visita de aves, así como mantiene una armonía visual. Es un impacto local, benéfico, permanente, de baja magnitud e importancia.
- **Socioeconómicos.-** Se mantienen las condiciones descritas en la operación, así como la segura integración y permanencia del personal al mantenimiento, y sus efectos benéficos a los factores ambientales.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

A partir de la información generada en la matriz se identificaron los siguientes impactos positivos y negativos:

PREPARACIÓN DEL SITIO.

POSITIVOS.		NEGATIVOS.
Generación de empleo		Comunidades vegetales
Uso potencial del suelo		Hábitat
Calidad de vida		Comunidades faunísticas
Consumo de bienes y servicios locales		Aguas residuales
Uso actual del suelo		Calidad del agua subterránea
Estabilidad		Contaminación
Relieve		Olores desagradables
Recaudación fiscal		Partículas viables
Desarrollo industrial y comercial		Demanda
		Movimientos de material
		Horizontes
		Recarga de acuíferos
		Gases
		Ruido
		Polvos
		Riesgo de accidentes
		Estética
		Vialidad y transporte
		Erodabilidad del suelo
		Denudación

CONSTRUCCIÓN

POSITIVOS.		NEGATIVOS.
Generación de empleo		Contaminación
Consumo de bienes y servicios locales		Estética
Uso potencial del suelo		Materiales geológicos
Relieve		Estabilidad
Calidad de vida		Olores desagradables
Comunidades vegetales		Horizontes
Hábitat		Comunidades faunísticas
Hábitat		Demanda
Uso actual del suelo		Gases
Recarga de acuíferos		Movimientos de material
		Denudación
		Aguas residuales
		Vialidad y transporte
		Ruido
		Erodabilidad del suelo
		Polvos
		Riesgo de accidentes

OPERACIÓN

POSITIVOS		NEGATIVOS
Desarrollo industrial y comercial		Demanda
Generación de empleo		Salud de la población
Consumo de bienes y servicios locales		Aguas residuales
Recaudación fiscal		Contaminación
Calidad de vida		Polvos
		Gases
		Ruido
		Vialidad y transporte
		Riesgo de accidentes

MANTENIMIENTO

POSITIVOS		NEGATIVOS
Generación de empleo		Aguas residuales
Consumo de bienes y servicios locales		Olores desagradables
Estética		Polvos
Salud de la población		Gases
Desarrollo industrial y comercial		Vialidad y transporte
Calidad de vida		Contaminación
Recarga de acuíferos		Riesgo de accidentes
Erodabilidad del suelo		Ruido
Comunidades vegetales		Demanda
Comunidades faunísticas		
Uso potencial del suelo		

ABANDONO

POSITIVOS		NEGATIVOS
Uso potencial del suelo		Contaminación
Calidad de vida		Riesgo de accidentes
		Gases
		Ruido
		Erodabilidad del suelo
		Comunidades vegetales
		Generación de empleo
		Recaudación fiscal
		Polvos
		Estética
		Denudación
		Comunidades faunísticas
		Vialidad y transporte

Fuente: BIOTA, 2014

IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS IMPACTOS.

Posteriormente los impactos ambientales identificados son sometidos a un proceso de evaluación asignando un valor estimado para jerarquizar su importancia relativa, estableciéndose un valor de 2 para ponderaciones de la mayor relevancia y cero para cuando el impacto es insignificante. Los criterios de importancia relativa a utilizar en este proyecto son los siguientes:

- **Naturaleza (NA).**- Carácter de beneficioso o perjudicial Signo "+" o "-".- Para el caso de este proyecto, se utilizó el signo "-" para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo "+", o la ausencia de signo para la identificación de un impacto benéfico (positivo). Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal, por el grupo evaluador y por la población en general, en el contexto de un análisis completo de las afectaciones y beneficios generados y de los aspectos externos de la actuación contemplada. Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y funcionalidad de una zona determinada.
- **Intensidad (IN).**- Este término se refiere al grado de incidencia de la acción o actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 0 y 2, en el que 2 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el 1 una afectación media y 0 una afectación mínima.
- **Extensión (EX).**- Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (0). Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el mismo, el impacto será total (2), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial y extenso (1). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (como el vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor máximo por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin la posibilidad de introducir medidas de mitigación, se recomienda buscar otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
- **Momento (MO).**- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (0); si el periodo transcurrido va de 1 a 5 años, el momento se considera de mediano plazo con un valor (1), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, se considera el momento de largo plazo, asignándosele un valor de 2.
- **Persistencia (PE).**- Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el efecto retornaría a sus condiciones originales previas a la acción por medios naturales, o mediante la acción de medidas de mitigación. Si la permanencia de un efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera un efecto fugaz, asignándole un valor (0). Si dura entre 1 y 10 años se considera temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera el efecto como

permanente, teniendo un valor de (2). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

- **Reversibilidad (RV).**- Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales una vez que la acción ha dejado de actuar sobre el medio. Si esto sucede a corto plazo, se le asigna un valor de (0). Los intervalos de tiempo comprendidos son los mismos que los asignados a persistencia, es decir si es reversible entre 1 y 10 años se le asigna el valor de (1) y si el efecto tarda en regresar a sus condiciones naturales con una duración superior a los 10 años o no regresa a sus condiciones originales, se considera el efecto como irreversible, teniendo un valor de (2).
- **Recuperabilidad (MC).**- Se entiende bajo este concepto la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introduciendo medidas correctivas o de mitigación) y por lo tanto siempre tendrá una naturaleza positiva. Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (2) según sea de corto o mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, tomando un valor de (1). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la acción humana) se le asigna un valor (0). En el caso de ser irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será (0).
- **Sinergia (SI).**- Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos o impactos singulares o aislados. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor (0). Si presenta un sinergismo moderado se le asigna un valor de 1 y si es altamente sinérgico se le asigna un valor de 2. Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto tiene valores negativos, incrementando el valor de la importancia del impacto.
- **Acumulación (AC).**- Bajo este criterio se evalúa al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (0), Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (2). No existe la ponderación del valor de 1.
- **Efecto (EF).**- Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de la acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción es una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden. El término toma un valor de (0) en el caso de que el efecto sea secundario y un valor (2) cuando sea directo.
- **Periodicidad (PR).**- Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (2), a los periódicos (1) y a los impactos de aparición irregular o intermitente y los que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia como discontinuos, se les asigna un valor de (0).

- **Importancia del impacto.-** El valor de la importancia del impacto se obtiene a partir de la relación aritmética de los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

$$I = + / - (IN+EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)$$

Tabla 46. Ponderación de los impactos ambientales.

TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA	PONDERACIÓN
NATURALEZA (NAT) (POSITIVO“+” O NEGATIVO “-”)	BENÉFICO	+
	PERJUDICIAL	-
INTENSIDAD (IN)	BAJA	0
	MEDIA	1
	ALTA	2
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL O PARCIAL	0
	EXTENSO	1
	REGIONAL O CRÍTICO	2
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO O INMEDIATO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	LARGO PLAZO O CRITICO	2
PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ	0
	TEMPORAL	1
	PERMANENTE	2
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO PLAZO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	IRREVERSIBLE	2
RECUPERABILIDAD (MC)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	0
	RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO O MITIGABLE	1
	IRRECUPERABLE	2
SINERGIA(SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	0
	SINÉRGICO	1
	MUY SINÉRGICO	2
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE	0
	ACUMULATIVO	2
EFFECTO (EF)	INDIRECTO (SECUNDARIO)	0
	DIRECTO	2
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	0
	PERIÓDICO	1
	CONTINUO	2

Fuente: BIOTA, 2014

PREPARACIÓN DEL SITIO.												
Gestión de permisos y licencias.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Uso potencial del suelo.	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	16
Uso actual del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11
Vialidad y transporte.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Recaudación fiscal.	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	5
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	5
												45

Desmante y Despalme.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Movimientos de material.	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	-8
Demanda.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	-6
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	-7
Calidad Agua Subterránea.	-1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	-6
Polvos.	-1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	-6
Gases.	-1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	-6
Ruido.	-1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	-5
Comunidades vegetal.	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	-8
Hábitat.	-1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	-7
Comunidades faunísticas.	-1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-6
Hábitat.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	-6
Estética.	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	-7
Salud de la población	-1	1	1	0	1		1	0	0	1	1	-6
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	6
												-93

Movimiento de tierras.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	-6
Horizontes.	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	-8
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-9
Polvos.	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Gases.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Partículas viables.	-1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	-5
Estética.	-1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	-4
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	-5
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	7
												-47

Excavaciones.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Materiales geológicos.	-1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	-14
Estabilidad.	-1	1	1	1	1	1	2	1	2	0	2	-12
Relieve	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Denudación.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	-12
Movimientos de material.	-1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	-17
Horizontes	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-9
Demanda	-1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	-7
Recarga de acuíferos	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	-5
Calidad agua subterránea	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	-5
Polvos.	-1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	-14
Gases.	-1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-9
Partículas viables	-1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	-5
Comunidades faunísticas.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estética.	-1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	-14
Uso actual del suelo.	-1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-9
Vialidad y transporte	-1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	-17
Riesgo de accidentes.	-1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	-14
Calidad de vida	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	13
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	7
Desarrollo Industrial y Comercial	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5
												-174

Muros de contención a base de Muros Pila	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Estabilidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	10
Erodabilidad del suelo	-1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-7
Demanda	-1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	-7
Polvos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-9
Partículas viables	-1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Riesgo de accidentes.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	7
												-42

Nivelación y Compactación.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Estabilidad.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Relieve.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Denudación.	-1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-18
Movimientos de material.	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	1	-9
Contaminación.	-1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	0	-6
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	1	-11
Calidad Agua Subterránea.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	-4
Ruido.	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	-5
Partículas Viables.	-1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	-17
Estética.	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	13
Uso potencial del suelo.	-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-8
Vialidad y transporte.	-1	2	1	1	1	2	2	0	1	1	0	-11
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-48

Transporte de Materiales y Equipo.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación.	-1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	-6
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	-8
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	-6
Gases.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Calidad de vida.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	8
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8
												-19

Infraestructura de apoyo.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Demanda.	-1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-8
Aguas residuales.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Polvos.	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Gases.	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Ruido.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2
Generación de empleo.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
												-21

Operación de maquinaria pesada.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación.	-1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-12
Erodabilidad del suelo.	-1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-12
Contaminación.	-1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	2	1	2	0	0	1	1	0	1	0	-8
Gases.	-1	2	1	2	0	1	1	1	1	1	0	-10
Ruido.	-1	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	-6
Olores desagradables.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Vialidad y transporte.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	-10
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	-6
Generación de empleo.	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
												-69

Eliminación de infraestructura presente	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Movimientos de material.	-1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Contaminación	-1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	-4
Demanda	-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-5
Polvos.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-6
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-9
Estética.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	13
												-47

CONSTRUCCIÓN.												
Cimentación.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Materiales geológicos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad	-1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Denudación	-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-5
Movimientos de material.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	-9
Horizontes	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Demanda	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	-7
Aguas residuales.	-1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-6
Recarga de acuíferos	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	-5
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	-6
Gases	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	-6
Ruido.	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	-6
Olores desagradables	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Partículas viables	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Estética	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Vialidad y transporte	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	7
Recaudación fiscal	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	6
												-69

Edificación, acabados y detalles.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Materiales geológicos	-1	1	0	1	1	1	0	1	0	2	1	-8
Estabilidad	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
Horizontes	-1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	-5
Demanda	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Aguas residuales.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Recarga de acuíferos	-1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	-5
Calidad Agua Subterránea.	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	-7
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-9
Gases	-1	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	-8
Ruido.	-1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	1	-8
Olores desagradables	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-8
Partículas viables	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Comunidades faunísticas.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	-7
Estética	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Uso actual del suelo.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	-11
Vialidad y transporte.	-1	2	2	2	2	1	1	2	2	0	2	-16
Riesgo de accidentes.	-1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	-13
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10
Recaudación fiscal	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
												-79

Operación de maquinaria pesada.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	-8
Contaminación.	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	-4
Polvos.	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-2
Gases.	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	-3
Ruido.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-8
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-30

Transporte de Materiales y Equipo	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación.	-1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-9
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-7
Gases.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Calidad de vida.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	8
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8
												-22

Jardinería.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Demanda.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	-9
Recarga de acuíferos.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	7
Calidad Agua Subterránea.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4
Polvos.	-1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	2	-7
Ruido.	-1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	2	-7
Comunidades vegetales.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Comunidades faunísticas.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Estética.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Salud de la población.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
												19

Infraestructura (Zonas de Carga y Descarga, Estacionamiento Etc.).	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Horizontes.	-1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	-7
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Gases.	-1	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Olores desagradables.	-1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-9
Comunidades faunísticas.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Vialidad y transporte.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Salud de la población.	-1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-7
Generación de empleo.	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	6
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	6
												-77

Planta de tratamiento.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Demanda.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Aguas residuales	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4
Recarga de acuíferos.	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7
Calidad Agua Subterránea.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-5
Hábitat.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Estética	-1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	-7
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Salud de la población.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Calidad de vida	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-8
												20

OPERACIÓN.												
Descarga y Carga de Productos.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-9
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Vialidad y Transporte.	-1	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	-11
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	-10
Salud de la población.	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	-6
Generación de empleo.	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-26

Transporte de Materiales y Equipo	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Polvos.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	-9
Gases.	-1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	1	-8
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	-8
Vialidad y transporte.	-1	2	2	2	0	1	1	1	0	0	1	-10
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
Generación de empleo.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-7

Administración y Operación de Locales Comerciales y Centro Comercial	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	0	1	0	1	2	1	0	2	0	-8
Demanda.	-1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	-16
Aguas residuales.	-1	2	2	2	0	2	2	1	2	2	2	-17
Polvo.	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Gases	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	-9
Olores desagradables	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	-6
Hábitat	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4
Estética	1	2	1	1	1	1	0	1	2	1	1	11
Uso potencial del suelo	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5
Vialidad y transporte.	-1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-12
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	-8
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Generación de empleo.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7
Recaudación fiscal.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-24

Administración y Operación del Hotel	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	1	1	0	1	2	1	1	2	0	-10
Demanda.	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-19
Aguas residuales.	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-20
Polvo.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Gases	-1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	2	2	1	1	1	1	1	0	2	0	-11
Olores desagradables	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	-6
Hábitat	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7
Estética	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
Uso potencial del suelo	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Vialidad y transporte.	-1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-12
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	2	2	0	1	0	1	-10
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Generación de empleo.	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
Recaudación fiscal.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-39

Administración y Operación de las Oficinas	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	-6
Demanda	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Aguas residuales	-1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	-11
Polvos	-1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	-7
Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	-9
Hábitat	-1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	-7
Estética	1	2	1	1	1	1	0	1	2	1	1	11
Uso potencial del suelo	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5
Vialidad y transporte	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Riesgo de accidentes	-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-12
Calidad de vida	1	2	1	1	0	1	0	1	0	1	1	8
Generación de empleo	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	15
Consumo de bienes y servicios locales	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	13
Recaudación fiscal	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7
												-8

Planta de tratamiento	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Horizontes	-1	0	0	1	0	1	2	1	0	2	0	-7
Aguas residuales	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	5
Recarga de acuíferos	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0	1	6
Calidad de agua subterránea	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5
Gases	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	-3
Salud de la población	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	8
												17

MANTENIMIENTO												
Limpieza general.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-7
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-7
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	-8
Polvos.	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Estética.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6
												-13

Equipo y bombas de servicios.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-7
Gases.	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Ruido.	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Vialidad y transporte.	-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	-6
Generación de empleo.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
												-17

Señalización.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-4
Gases.	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Ruido.	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
												-2

Áreas Verdes.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Erodabilidad del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	-9
Recarga de acuíferos.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Polvos.	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	-6
Comunidades vegetales.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Comunidades faunísticas.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Estética.	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Salud de la población.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
												19

Instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria y de emergencia.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Demanda.	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	1	-9
Aguas residuales.	-1	0	0	1	1	0	1	1	0	2	1	-7
Polvos.	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	-6
Ruido.	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Olores desagradables.	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	1	-9
Estética.	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Vialidad y transporte.	-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	-6
Riesgo de accidente.	-1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-8
Calidad de vida.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
												-32

Transporte de Materiales y Equipo	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-7
Gases.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Calidad de vida.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo.	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
												-14

Retiro de Residuos.	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Contaminación.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-8
Demanda.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-9
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Salud de la población.	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7
												-34

ABANDONO												
Desmantelamiento de infraestructura	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Contaminación	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Polvos	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	-5
Gases	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-4
Ruido	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Comunidades faunísticas	-1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	-7
Estética	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-6
Uso potencial del suelo	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Generación de empleo	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-8
Consumo de bienes y servicios locales	-1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
												-45

Cierre de actividades	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Comunidades vegetales	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-10
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-8
Estética	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-7
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Vialidad y transporte	-1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-12
Generación de empleo	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	-10
Consumo de bienes y servicios locales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
												-48

Transporte de Materiales y Equipo	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	TOTAL
Denudación	-1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-7
Erodabilidad del suelo	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-9
Polvos	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-7
Gases	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Riesgo de accidentes	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Calidad de vida	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	8
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8
												-22

Fuente: BIOTA, 2014

[illegible]

MIA Página 106

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como puede observarse, algunos de los impactos se manifiestan en diferentes etapas del proyecto, por lo cual se ha llevado a cabo un concentrado con la finalidad de obtener el número real de impactos significativos derivados del proyecto los cuales se presentan a continuación:

Tabla 47. Impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología.	Materiales geológicos.	3
			Estabilidad.	5
		Geomorfología.	Relieve.	2
			Denudación	10
			Movimientos de material.	4
		Suelo.	Horizontes.	8
			Erodabilidad del suelo.	13
			Contaminación.	12
		Agua Superficial.	Demanda.	17
			Aguas residuales.	10
		Agua Subterránea.	Recarga de acuíferos.	9
			Calidad del agua subterránea.	7
		Aire.	Polvos.	25
			Gases.	24
			Ruido.	28
			Olores desagradables.	10
			Partículas viables.	6
	Biótico	Vegetación.	Comunidades vegetales.	4
			Hábitat.	3
		Fauna.	Comunidades faunísticas.	8
			Hábitat.	5
		Paisaje.	Estética.	17
	Social	Uso del suelo.	Uso potencial del suelo.	13
			Uso actual del suelo.	3
		Elementos Urbanos.	Vialidad y transporte.	24
		Salud y Seguridad social.	Riesgo de accidentes.	24
			Salud de la población.	8
			Calidad de vida.	14
	Económico	Directo.	Generación de empleo.	28
			Consumo de bienes y servicios locales.	22
			Recaudación fiscal.	6
		Indirecto.	Desarrollo industrial y comercial.	10

Fuente: BIOTA, 2014

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD Y AFECTABILIDAD

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD.

En la matriz de interacción se analizaron cuáles de las actividades provocan un mayor número de impactos y/o actúan sobre los elementos del medio natural y socioeconómico. Para ello, se establece el universo de interacciones potenciales y se definen las interacciones que resultan positivas. El índice de impactabilidad es un valor entre 0 y 1 y mientras más cercano se encuentre de la unidad, más fuerte será el impacto generado del total de las actividades del proyecto.

Tabla 48. Impactabilidad generada en el proyecto.

Número de actividades:	33
Universo de interacciones potenciales:	382
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2014

Listado de actividades de acuerdo a su índice de impactabilidad:

Tabla 49. Listado de actividades de acuerdo a su impactabilidad.

0.06020942	Excavaciones.
0.06020942	Edificación, acabados y detalles.
0.05759162	Cimentación.
0.04712042	Desmante y Despalme
0.04450262	Administración y Operación de Locales Comerciales y Centro Comerciales.
0.04450262	Administración y Operación del Hotel.
0.04188482	Nivelación y Compactación.
0.03926702	Administración y Operación de las oficinas.
0.03664921	Infraestructura (Zonas de Carga y Descarga, Estacionamiento, Etc.).
0.02879581	Movimiento de Tierras.
0.02879581	Muros de contención a base de Muros Pila
0.02879581	Operación de maquinaria pesada.
0.02879581	Eliminación de infraestructura presente
0.02879581	Operación de maquinaria pesada y equipo.
0.02879581	Jardinería.
0.02879581	Instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria y de emergencia.
0.02617801	Transporte de Materiales y Equipo.
0.02617801	Transporte de materiales y equipo.
0.02617801	Planta de tratamiento.
0.02617801	Retiro de Residuos.
0.02617801	Desmantelamiento de infraestructura.
0.02617801	Transporte de materiales y equipo.
0.02356021	Transporte de materiales y equipo.
0.02356021	Limpieza general.

0.02094241	Áreas Verdes.
0.02094241	Transporte de materiales y equipo.
0.01832461	Gestión de permisos y licencias.
0.01832461	Infraestructura de apoyo.
0.01832461	Descarga y Carga de Productos Plásticos
0.01832461	Planta de Tratamiento.
0.01832461	Equipo y bombas de servicios.
0.01832461	Cierre de actividades.
0.0104712	Señalización.

Fuente: BIOTA, 2014

De acuerdo a la naturaleza del proyecto las tres primeras actividades que tienen un mayor índice de impactabilidad son:

- | |
|--|
| ○ Excavaciones. |
| ○ Edificación, acabados y detalles. |
| ○ Cimentación. |

ÍNDICE DE AFECTABILIDAD

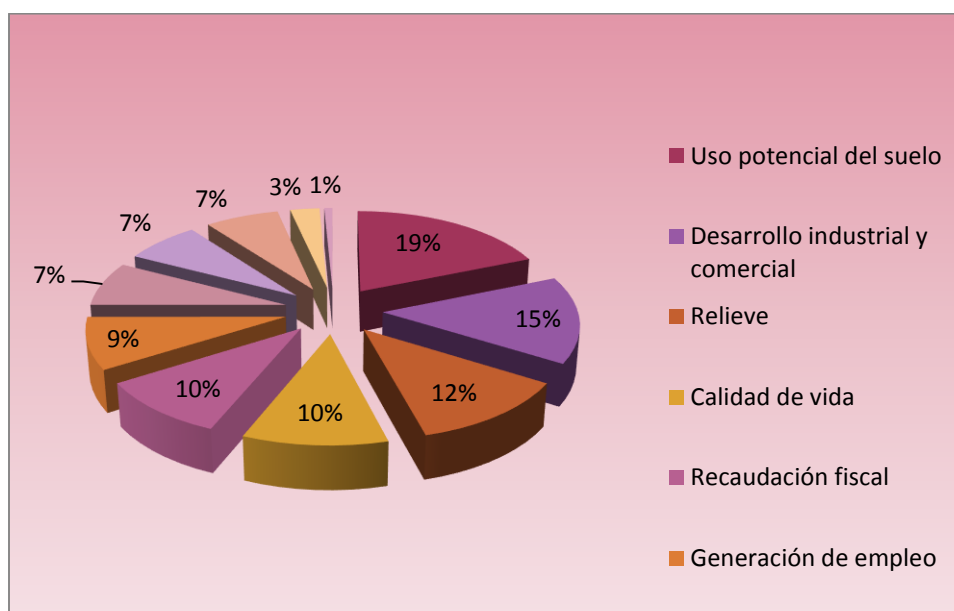
Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factor) natural o socioeconómico tiene para ser afectado o beneficiado en un proyecto.

Tabla 50. Impactos ambientales Positivos.

	IMPACTABILIDAD	FRECUENCIA	ÍNDICE
Generación de empleo	305	28	10.8928571
Uso potencial del suelo	128	13	9.84615385
Desarrollo industrial y comercial	90	10	9
Calidad de vida	118	14	8.42857143
Recaudación fiscal	45	6	7.5
Consumo de bienes y servicios locales	154	22	7
Estabilidad	18	5	3.6
Relieve	2	2	1
Salud de la población	4	8	0.5

Fuente: BIOTA, 2014

Grafica 2. Impactos ambientales Positivos.



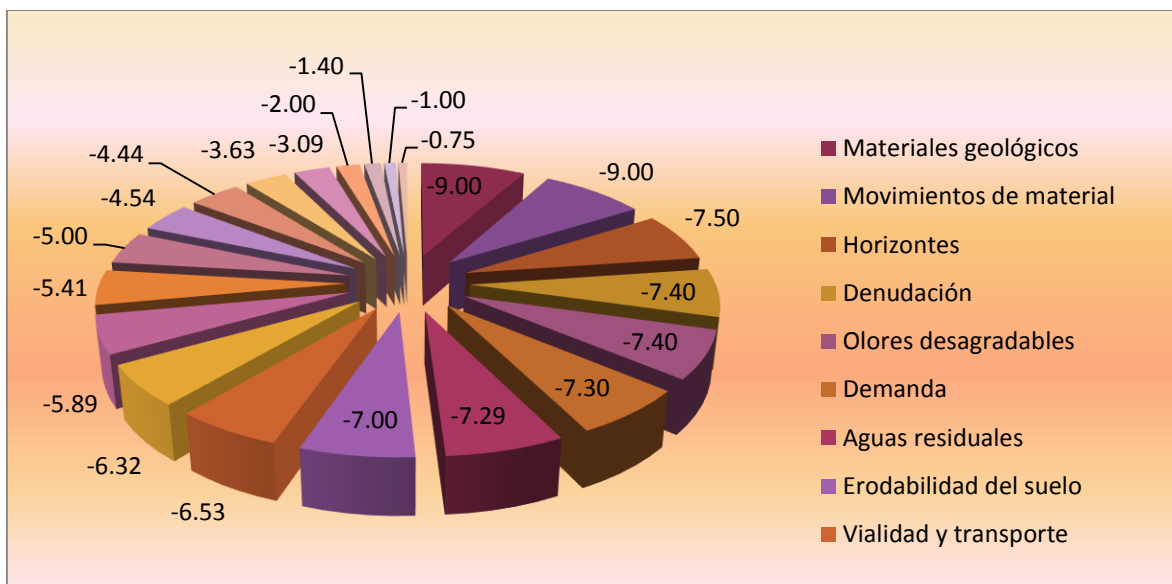
Fuente: BIOTA, 2014

Tabla 51. Impactos ambientales Negativos.

	IMPACTABILIDAD	FRECUENCIA	ÍNDICE
Movimientos de material	-77	4	-19.25
Denudación	-155	10	-15.5
Vialidad y transporte	-313	24	-13.0416667
Partículas viables	-77	6	-12.8333333
Horizontes	-99	8	-12.375
Erodabilidad del suelo	-154	13	-11.8461538
Riesgo de accidentes	-279	24	-11.625
Demanda	-184	17	-10.8235294
Materiales geológicos	-32	3	-10.6666667
Polvos	-254	25	-10.16
Contaminación	-114	12	-9.5
Olores desagradables	-90	10	-9
Gases	-214	24	-8.9166667
Ruido	-244	28	-8.71428571
Aguas residuales	-85	10	-8.5
Comunidades faunísticas	-54	8	-6.75
Hábitat	-13	3	-4.33333333
Comunidades vegetales	-15	4	-3.75
Recarga de acuíferos	-29	9	-3.22222222
Calidad del agua subterránea	-19	7	-2.71428571
Uso actual del suelo	-7	3	-2.33333333
Estética	-18	17	-1.05882353
Hábitat	-3	5	-0.6

Fuente: BIOTA, 2014

Grafica 3. Impactos ambientales Negativos.



Fuente: BIOTA, 2014

RED DE EVENTOS.

Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamenta en la relación causa-condición-efecto, que permite identificar impactos acumulativos, directos, indirectos y sinérgicos que suceden a lo largo del tiempo. En esta técnica la causa es la actividad derivada del proyecto, que actúa sobre un atributo ambiental y el efecto es el impacto generado a través del tiempo. La red de eventos se construye sobre la matriz de interacción y lista de chequeo, resaltando los aspectos más relevantes.

Preparación del Sitio.

Las acciones de desmonte, eliminación de la infraestructura, el despalme, el desmonte, nivelación removerán las capas superficiales del suelo, provocará el desplazamiento de la incipiente fauna. Estas actividades generan polvos fugitivos y del uso maquinaria pesada y vehículos para el desalojo de materiales, se emitirá niveles de ruido, gases de combustión y humos alterando con ello la calidad del aire, provocando un impacto sinérgico con los polvos y gases provenientes del tráfico vehicular local. Todas las actividades que se desarrollen durante esta etapa deteriorarán la calidad visual del sitio provocando un impacto negativo hacia el paisaje, de baja magnitud y temporal. En contraposición de los impactos negativos, se presentan efectos positivos en el rubro socioeconómico, ya que habrá una fuente de empleo manteniendo la calidad de vida de los trabajadores, la utilización del transporte local también ofrece una fuente de empleo, por lo que la economía se fortalece temporalmente.

Construcción.

La construcción del proyecto tendrá un efecto positivo al uso del suelo ya que se consolida un espacio altamente redituable y que se encontraba desaprovechado, consolidando el ordenamiento territorial y el uso apropiado del espacio urbano en la zona, mejora la economía local y favorece el incremento de la plusvalía de terrenos adyacentes. La construcción disminuirá la superficie del suelo destinada a la infiltración de agua; mientras que el uso de maquinaria y equipo, generará emisiones de polvo, gases de combustión y humos derivados del consumo de gasolina, en una menor magnitud que en la etapa de preparación del sitio. Las actividades de construcción inician con un paisaje con indicios de deterioro, sin embargo, al finalizar esta etapa el paisaje se consolida de manera contrastante, favoreciendo la estética urbana. Las acciones antropogénicas seguirán afectando la permanencia de la fauna silvestre; no obstante, con la introducción de áreas verdes se benefician los atributos bióticos, principalmente el vegetal, con la incorporación de elementos arbustivos. Todos los elementos descritos influirán en la generación de empleos temporales, manteniendo la calidad de vida de los trabajadores y la economía local.

Operación y Mantenimiento

En esta etapa destacan todos los impactos positivos de mayor peso en magnitud, importancia y temporalidad, debido a que se generan empleos para mano de obra calificada y no calificada. La recepción, almacenamiento y distribución de productos favorece la dinámica económica que beneficia a los usuarios de los locales comercial y del centro comercial, así mismo se ofertaran mayores oportunidades de empleo por la oficinas a instalarse y habrá una demanda de habitaciones por el hotel, por lo que se tendrá una mejorara tanto en las entidades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, población trabajadora y la economía del municipio, por la recaudación de impuestos locales y federales. Los impactos negativos recaen en la generación de Residuos, el consumo de agua, generación de aguas residuales, emisiones a la atmosfera, pero esto dependerá de los giros del proyecto. El otorgamiento continuo del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, garantiza las condiciones más eficientes

y de alta seguridad, para la adecuada y permanente operación del proyecto, a largando su vida útil.

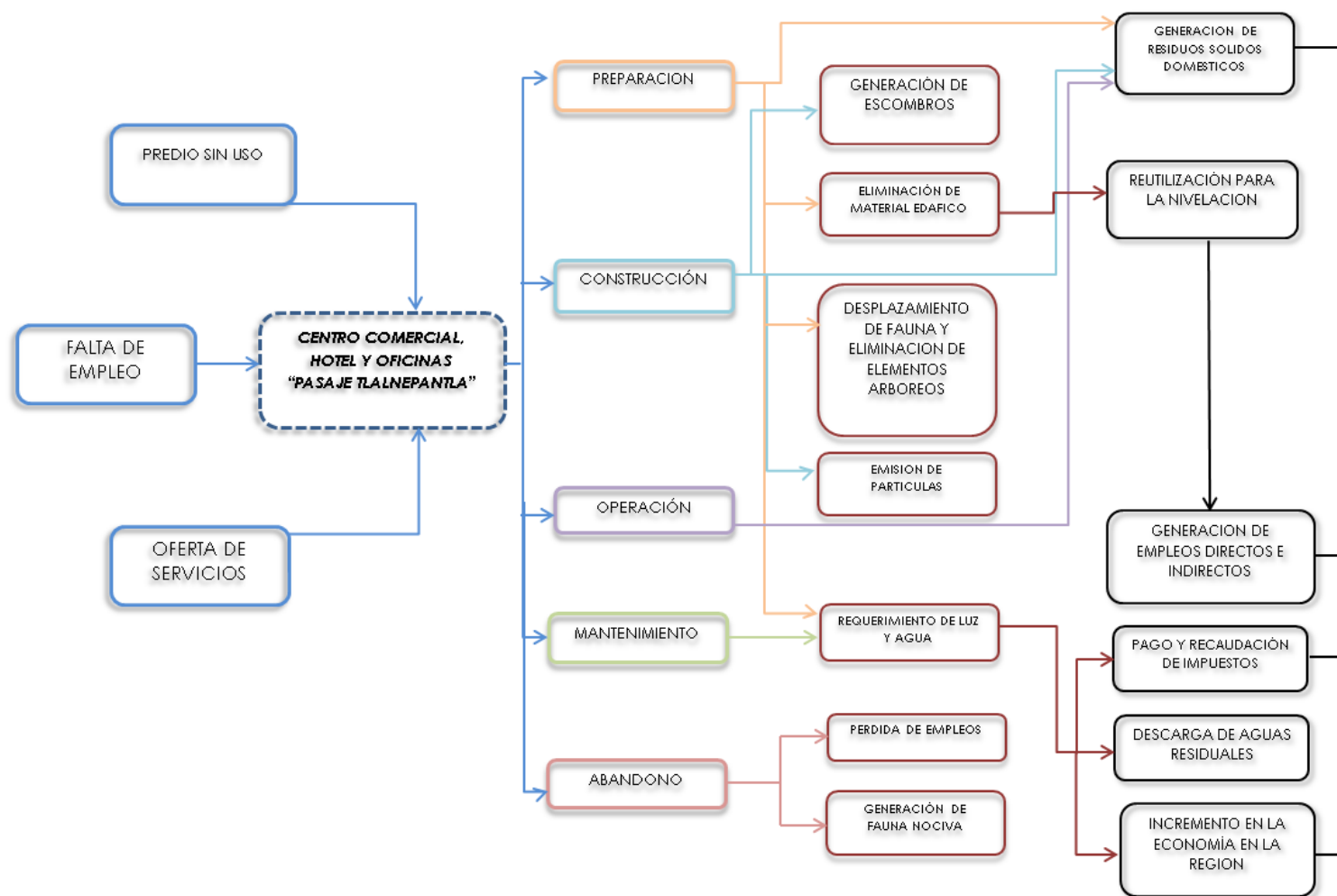
Abandono

Esta es una fase no prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente; no obstante, desde el punto de vista ambiental se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura y las áreas verdes, por lo que en el aspecto biótico habrá una invasión de plantas secundarias y proliferación de fauna nociva.

Habrà una pérdida de empleo y por lo tanto de la economía local y regional, ello traerà una disminución en la calidad de vida de los trabajadores. No obstante lo anterior, el predio estará en condiciones de ser aprovechado para alguna otra actividad, sin necesidad de implementar un programa de restauración del sitio (salvo que en el proceso de arrendamiento se requiera por la actividades desarrollada) o demoliendo grandes cantidades de construcción, dado que las áreas del proyecto pueden ser utilizados.

En conclusión, el predio, después de su abandono, quedará listo para ser utilizado sin necesidad de implementar alguna medida de restauración o limpieza del sitio.

Ilustración 30. Red de eventos.



12) Descripción de las medidas y acciones de mitigación, compensación, prevención y protección de los impactos ambientales negativos identificados.

- a) Medidas de Manejo.-** El proyecto, deberá integrar aquellas disposiciones del ámbito regulatorio que impide el incremento de impactos al ambiente bajo el cumplimiento obligatorio de las Normas Oficiales Mexicanas como son el control de la emisión de Gases contaminantes a la atmósfera, Ruido, Partículas suspendidas, Descargas de aguas residuales, Planes de Contingencias Ambientales, Medidas de Seguridad e Higiene, como las Disposiciones municipales y Federativas. Igualmente se incluye el cumplimiento de la Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales del Estado de México.
- b) Medidas de prevención.-** El proyecto “, deberá encaminar medidas para impedir que un impacto ambiental se presente y se aplica en los siguientes casos: Actividades de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, Señalamientos Preventivos, Capacitación Ambiental, Prevención y Conservación de la Vegetación y escasa Fauna Silvestre, Etc.
- c) Medidas de compensación.-** Dentro de este grupo se encuentran aquellos daños irreversibles al ecosistema y que requieren medidas que compensen sus efectos, tal es el caso de la eliminación del arbolado presente. La medida puede o no ser aplicable en el sitio, ya que se puede realizar en áreas equivalentes o similares a las afectadas, como la repoblación vegetal, indemnizaciones, reforestación en sitios seleccionados por la autoridad, inversión en obras de beneficio al ambiente y a la sociedad.

A continuación se señalan las medidas de prevención y control para mitigar las afectaciones ambientales a partir de su identificación, evaluación y análisis, agrupado por actividades.

Preparación del sitio.

1. Deberá realizar un Plan de Manejo de Residuos donde se contempla la separación de estos.
2. El transporte del material producto de movimiento de tierras, deberá efectuarse a través de prestadores de servicios registrados.
3. Deberá realizar la disposición final de los residuos de construcción generados, en sitios autorizados.
4. Deberá contar con espacios y facilidades para el almacenamiento de residuos de manejo especial, los cuales deberán de estar en el predio para su recuperación.
5. Deberá colocar señalamientos adecuados indicando el tipo de obra que se trata y que adviertan de las maniobras de los vehículos.
6. Los materiales que se requieran deberán provenir de yacimientos de materiales pétreos que cuenten con autorización o en su caso de casas materiales.
7. La recepción de los materiales deberá ser exclusivamente dentro del predio.
8. Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustibles dentro del predio.
9. El material removido del suelo se dispondrá en un área de almacenamiento temporal, donde dicho material deberá encontrarse cubierto evitando en todo momento su dispersión, hasta ser llevado a disposición final o ser utilizado como relleno.
10. Los residuos tales como: recorte de varillas, papel, plástico y madera deberán separarse y destinarse a compañías que se dediquen al reciclaje.
11. Controlar las emisiones a la atmósfera de la maquinaria pesada con un programa de mantenimiento periódico del equipo, responsabilidad de la empresa contratante.
12. Los vehículos utilizados en la preparación y construcción, deberán acreditar el programa de verificación vehicular obligatorio y circular con el escape cerrado.

13. Evitar la utilización de combustibles contaminantes, ya sea residuos sólidos o diésel para cocción de alimentos. De preferencia contratar el servicio de alimentos en cocinas establecidas o vecinos de la cercanía.
14. La generación del Polvo es controlable bajo la operación en fase húmeda.
15. Para trabajar en fase húmeda se deberá comprar el agua a pipas privadas o promover la "cosecha de lluvia" y su almacenamiento en la cisterna.
16. Los vehículos de carga que transporten materiales para el proyecto, deberán estar cubiertos con lonas, para evitar su dispersión a lo largo del camino, como se estipula en el Reglamento de Tránsito vigente.
17. Instalar sanitarios portátiles durante la ejecución de la obra (un sanitario cada 20 trabajadores), para evitar el fecalismo al aire libre y contaminación por la dispersión de heces fecales.
18. Reutilizar los residuos de escombros, suelo y material geológico, en el relleno y nivelación, el residuo sobrante depositarlo en sitios autorizados para dicho fin.
19. Establecer un programa de vigilancia permanente en el acceso durante la entrada y salida de vehículos, para evitar accidentes en la vialidad colindante, así como acumulación de vehículos que deben ingresar al predio y provoquen caos vehicular.
20. Se recomienda que la mano de obra contratada durante toda la ejecución de las obras, sea preferentemente de la localidad.
21. Evitar la utilización de los residuos vegetales o de madera, para encender fogatas y ser utilizadas para calentamiento de los trabajadores durante días de mucho frío.
22. Concientizar a los trabajadores para que respeten la fauna de los alrededores (principalmente la avifauna).
23. Los residuos de manejo especial (Basura) deberán almacenarse en contenedores con tapa los cuales deberán estar debidamente señalados y clasificados, debiendo efectuar su disposición en forma periódica y adecuada con el fin de evitar acumulación dentro del predio.

Construcción.

1. Deberá realizar un Plan de Manejo de Residuos donde se contempla la separación de estos.
2. El transporte del material producto de movimiento de tierras, deberá efectuarse a través de prestadores de servicios registrados,
3. Deberá realizar la disposición final de los residuos de construcción generados, en sitios autorizados.
4. Deberá contar con espacios y facilidades para el almacenamiento de residuos de manejo especial, los cuales deberán estar en el predio para su recuperación.
5. Deberá colocar señalamientos adecuados indicando el tipo de obra que se trata y que adviertan de las maniobras de los vehículos.
6. Los materiales que se requieran deberán provenir de yacimientos de materiales pétreos que cuenten con autorización o en su caso de casas materiales.
7. La recepción de los materiales deberá ser exclusivamente dentro del predio.
8. Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustibles dentro del predio.
9. Los residuos tales como: recorte de varillas, papel, plástico y madera deberán separarse y destinarse a compañías que se dediquen al reciclaje.
10. Incluir una protección adicional y señalamientos preventivos a lo largo de las vialidades colindantes, para protección de los peatones.

11. Durante esta etapa se debe evitar defecar al aire libre, utilizando baños existentes portátiles, de preferencia uno por cada 20 trabajadores.
12. Para mejorar las condiciones actuales de flora y fauna, se recomienda la incorporación de árboles de especies que integren y fortalezcan una adecuada arquitectura del paisaje, con una densidad que embellezca el lugar.
13. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo, a fin de evitar accidentes potenciales a los trabajadores.
14. Extremar la seguridad durante la realización de movimientos vehiculares, en el ingreso y salida, para evitar accidentes con peatones u otros vehículos en la incorporación de las vialidades colindantes.
15. Durante todas las etapas los trabajadores deberán utilizar ropa adecuada para su seguridad, botas, casco, guantes, arneses, y estar inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
16. En el predio, se deberá contar con un botiquín para la atención de pequeños accidentes.
17. Incorporar al proyecto mano de obra de la localidad.
18. Los residuos de la construcción pueden ser utilizados en la nivelación y relleno, en su defecto deben ser dispuestos donde lo indique el municipio.
19. Los residuos tales como: recortes de varilla, papel, plásticos y madera se deberán separar y destinar a compañías que se dediquen al reciclaje de dichos materiales.
20. Los residuos de manejo especial (Basura) deberán de almacenarse en contenedores con tapa los cuales deberán de estar debidamente señalados y clasificados, debiendo efectuar su disposición en forma periódica y adecuada con el fin de evitar acumulación dentro del predio.

Operación y Mantenimiento.

1. Deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para todas las instalaciones.
2. Deberá realizar un Plan de Manejo de Residuos donde se contempla la separación de estos.
3. Los residuos sólidos serán dispuestos en contenedores destinados ex profeso para su almacenamiento temporal, para finalmente darle el manejo adecuado.
4. En la medida de lo posible se deberá favorecer la "cosecha de lluvia", canalizando el agua pluvial que caiga en los techos, que puede ser utilizado en la limpieza, sanitarios o riego de áreas verdes.
5. Se deberán usar muebles sanitarios con sistemas de ahorro de agua.
6. Se deberá dar mantenimiento continuo a las áreas verdes, a fin de conservar vivos los organismos vegetales introducidos y la armonía visual del proyecto.
7. Elaborar un Programa Específico de Protección Civil.
8. Dar capacitación en el trabajo permanente a todo el personal y sobre todo estableciendo la prohibición de realizar operaciones inseguras así como planes de seguridad, incluyendo simulacros y combate contra incendio, sabotaje y robo.
9. Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir al mínimo los factores de riesgo.
10. Contar con una bitácora de operación, mantenimiento, reemplazo de equipo, capacitación e incidentes que ocurren durante la vida.
11. Obtener su Registro en Materia de Residuos de Manejo Especial, así mismo contar con una bitácora para estos.
12. Obtener su Registro en Materia de Aguas Residuales.

13. Deberá contar con una bitácora donde se establezca los volúmenes de manejo y generación de residuos no peligrosos y su disposición final.
14. Deberá de coparticipar en solicitar la documentación que se requiera para la instalación y operación de las actividades que se desarrollen en el proyecto.
15. Deberá de presentar un programa de reforestación y mantenimiento de las áreas verdes.

Abandono.

1. En el caso de llegar a esta decisión se deberá liquidar a los empleados conforme a la ley y recomendarlos en otras empresas cercanas u otorgar cartas de recomendación para que realicen la búsqueda de trabajo de manera particular.
2. Promover el inmueble a través de otro permiso temporal revocable para una actividad urbana alterna de modo que se restablezcan los impactos positivos identificados durante las etapas de operación y mantenimiento.