



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO

Aprovechamiento del Poder Calorífico
de los Residuos Sólidos Urbanos para
la Generación de Energía Eléctrica



TERMOVALORIZACIÓN ENERGÉTICA

termo:
wte



APROVECHAMIENTO DEL PODER CALORÍFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto se desarrollará dentro de la zona federal del Ex Lago de Texcoco, en los Municipios de Texcoco, Nezahualcóyotl y Chimualhuacán en el Estado de México y en los límites de la Ciudad de México.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que permita aprovechar el poder calorífico de los residuos y convertirlos en energía eléctrica. Además de la Planta —cuya infraestructura ocupará una superficie de 13.2 ha—, el proyecto contempla la construcción de un camino de acceso de 2.3 km de longitud, el cual incluye un puente; una línea aérea de 8.1 km para la evacuación de la energía eléctrica generada y una subestación de maniobra que ocupará una superficie de 2.25 ha, es decir, el proyecto en su conjunto tendrá una superficie de ocupación de 43.98 hectáreas.

La Planta tendrá una capacidad para el tratamiento térmico de 4,500 toneladas de RSU al día. El proceso de termovalorización que será empleado consiste fundamentalmente en alimentar un horno de parrilla con RSU de manera continua, y llevar a cabo su combustión de manera controlada para la generación de energía eléctrica. El calor generado con la combustión de los RSU será empleado para producir vapor de agua a presión a través de una caldera, y será mediante una turbina de vapor que se generarán anualmente hasta 965,000 MWh de energía eléctrica con muy bajo nivel de emisiones, que será entregada al Sistema de Transporte Colectivo Metro.



Proyecto



UBICACIÓN

La Planta se ubicará dentro de la Zona Federal del Ex Lago de Texcoco, en los municipios de Texcoco, Nezahualcóyotl y Chimalhuacán en el Estado de México, en los límites de la Ciudad de México.

En la operación de la Planta, los gases procedentes de la combustión de los residuos alcanzarán una temperatura mínima de 850 °C durante al menos dos segundos y con más del 6% O₂. Estas condiciones de combustión controlada permitirán minimizar la generación de dioxinas y furanos y maximizar su destrucción, además de reducir las concentraciones de monóxido de carbono (CO). Asimismo, como parte del avanzado sistema de depuración de gases que será empleado en esta Planta, se reducirán las emisiones de óxidos de nitrógeno a niveles muy bajos, a través de la inyección de una solución de amoníaco acuoso en los gases de combustión. En tanto que, para los contaminantes gaseosos ácidos, como el dióxido de azufre (SO₂), el ácido clorhídrico (HCl) y el amoníaco (NH₃), serán neutralizados con hidróxido de calcio [Ca(OH)₂]. Por otro lado, el mercurio y otros metales pesados disueltos en los gases, así como las dioxinas y furanos residuales del proceso de combustión controlada, serán eliminados por adsorción sobre carbón activado/coque de lignito. La instalación contará, además, con un filtro de mangas para contener y almacenar las cenizas volantes y los finos provenientes del proceso de incineración.

Tanto las cenizas volantes como los residuos de la depuración de los gases serán manejados como residuos peligrosos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento. Tomando en cuenta la capacidad de tratamiento de la Planta, se estima un volumen de generación de 121 toneladas al día (3% de la masa inicial de los RSU), equivalentes a 40,250 ton/año de este tipo de residuos, mismos que serán enviados al Centro de Tratamiento y Disposición Final ubicado en Mina, Nuevo León, con autorización de SEMARNAT No. 19-37-PS-VII-01-93.

Las escorias son el subproducto más voluminoso y no combustible que queda después del tratamiento térmico de los RSU. En el contexto del proyecto, se estima la generación de 1,070 toneladas diarias de escorias (24% de la masa inicial de los RSU pero con un volumen 90% menor), equivalentes a 360,000 ton/año. Dada su naturaleza inerte, se está buscando su valorización como material de relleno, como sub-bases para plataformas y carreteras, o como áridos en la obra civil, tal como se realiza en muchos otros países que cuentan con este tipo de instalaciones; de lo contrario, serán dispuestas como residuos de manejo especial y enviadas a dos rellenos sanitarios que cumplen con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) y que se ubican en Tlalnepantla, Estado de México, y en Santiago Tulantepec, Hidalgo, a 40 y 123 km de distancia de la Planta.

Adicionalmente y como parte del equipamiento y tecnología prevista para la Planta, ésta contará con un sistema de medición de emisiones a partir del cual se monitorearán de manera continua las propiedades de los gases de combustión y se detectará su composición tras la última etapa de limpieza. Los resultados del monitoreo de emisiones serán siempre evaluados para garantizar que, tras el proceso de depuración de gases, las concentraciones de las emisiones no rebasarán en ningún momento los límites máximos permisibles por la normatividad nacional para la protección del ambiente por la incineración de residuos (NOM-098-SEMARNAT-2002).





En el siguiente Cuadro se desglosan las superficies para cada uno de los componentes del proyecto.

ÁREAS Y/O COMPONENTES		SUPERFICIE TOTAL (m ²)
RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	Recepción y pesaje de residuos	711.00
	Plataforma de maniobra y descarga	8,914.05
	Almacenamiento y alimentación de residuos	
	Grúas	
COMBUSTION Y CALDERA	Horno de parrilla	6,950.00
	Caldera de recuperación	
	Accesorios	
RECUPERACION DE ENERGIA	Edificio eléctrico	6,658.06
	Desgasificador, bombas de agua de alimentación y otros elementos del ciclo.	
TRATAMIENTO DE GASES DE COMBUSTION		5,573.00
MANEJO DE RESIDUOS		113.54
SISTEMAS AUXILIARES		72.12
SISTEMA ELECTRICO		1,614.93
OFICINAS, ESTACIONAMIENTOS INSTALACIONES Y OTROS		73,669.68
Area libre/maniobra		27,760.88
TOTAL (m ²)		132,037.26
TOTAL (ha)		13.20

Camino total (con puente)		
Longitud (km)		2.30
Superficie Total	m ²	ha
	28,907.36	2.89
Dentro del Camino Total se incluye:		
Camino		
m ²		ha
Superficie	25,655.95	2.56
Ancho de calzada (m)	12	
Puente		
Longitud (m)	325.18	
Ancho de calzada (m)	9	
Zapatas (4)	614.4	0.0614
Superficie	3,251.41	0.33

Línea de evacuación		
Longitud (km)		8.10
Derecho de vía (o servidumbre)		32 m
Superficie Total	m ²	ha [*]
	258,528.40	25.85
*De las cuales 0.21 ha están dentro de la superficie de las 13.2 ha de la planta.		
Torres		
m ²		ha
Superficie	5,991	0.599
Número de Torres	27	
Subestación de maniobra		
Superficie	m ²	ha
	22,500	2.25
Superficie total del proyecto		43.98 ha

LAS ETAPAS Y/O COMPONENTES QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO SON LAS SIGUIENTES:

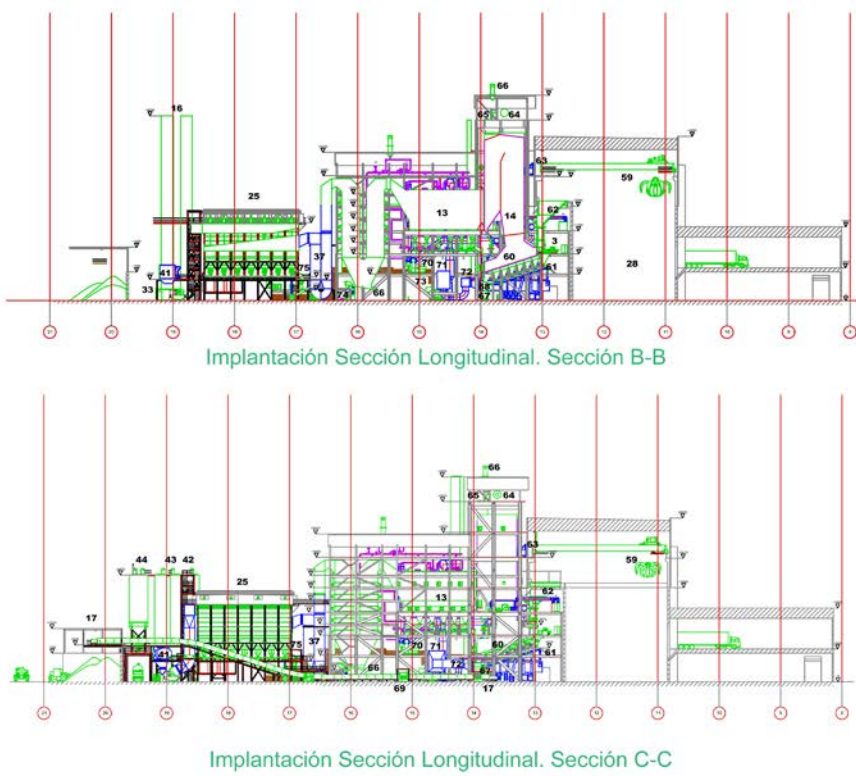
- a) Recepción y almacenamiento de residuos.
- b) Combustión y caldera.
- c) Recuperación de energía.
- d) Tratamiento de gases de combustión.
- e) Manejo de residuos.

DENTRO DE ESTAS ETAPAS O COMPONENTES ENCONTRAMOS TAMBIÉN LAS SIGUIENTES OBRAS O EQUIPAMIENTO:

- f) Sistemas Auxiliares.
- g) Sistema Eléctrico.
- h) Oficinas, estacionamientos, instalaciones y otros.



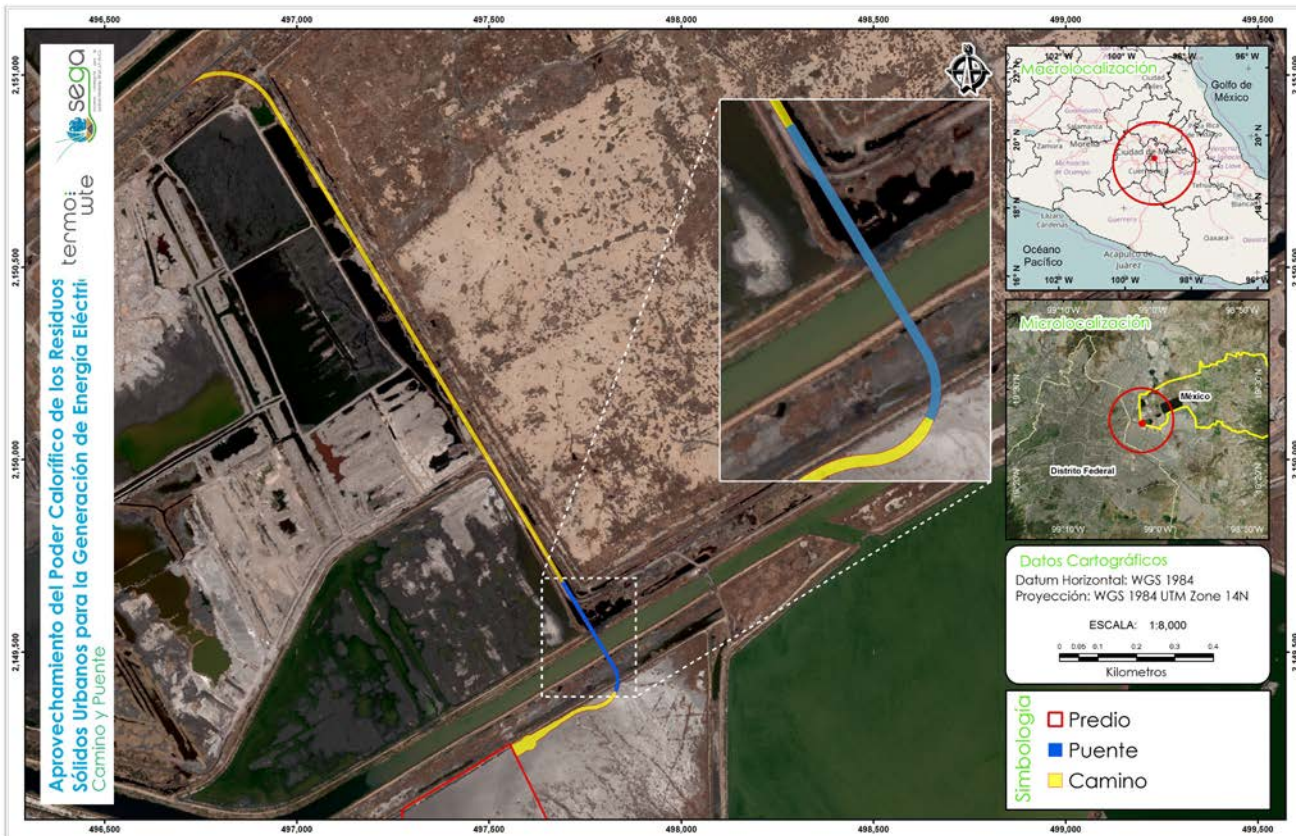
Aprovechamiento del Poder Calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos para la Generación de Energía Eléctrica
 temmo: uute
 sega



Datos Cartográficos
 Datum Horizontal: WGS 1984
 Proyección: WGS 1984 UTM Zone 14N

Simbología

3 Alimento de Caldera	62 Tola
13 Caldera	63 Aspiración de Aire Primario
14 Cámara de combustión de Caldera	64 Caldera
16 Chimenea	65 Sistema de limpieza del plano de radiación
17 Cinta transportadora	66 Transportador de caldera
25 Filtro de tratamiento de gases	67 Extractor de escorias
28 Falso de residuos	68 Conducio de escorias
33 Medidor de Emisiones	69 Separador electromagnético
37 Reactor de tratamiento	70 Conducio de Aire Secundario
38 Galpón	71 Precipitador de Aire Primario
41 Silenciador	72 Conducio de Aire Primario
42 Silo de Carbono Activado	73 Ventilador de Aire Primario
43 Silo de Hidróxido de calcio	74 Recipiente transportador a presión
44 Silo de Residuos	75 Transportador de descarga
58 Grúas	96 Rescibo
60 Rapias	
61 Estación hidráulica	

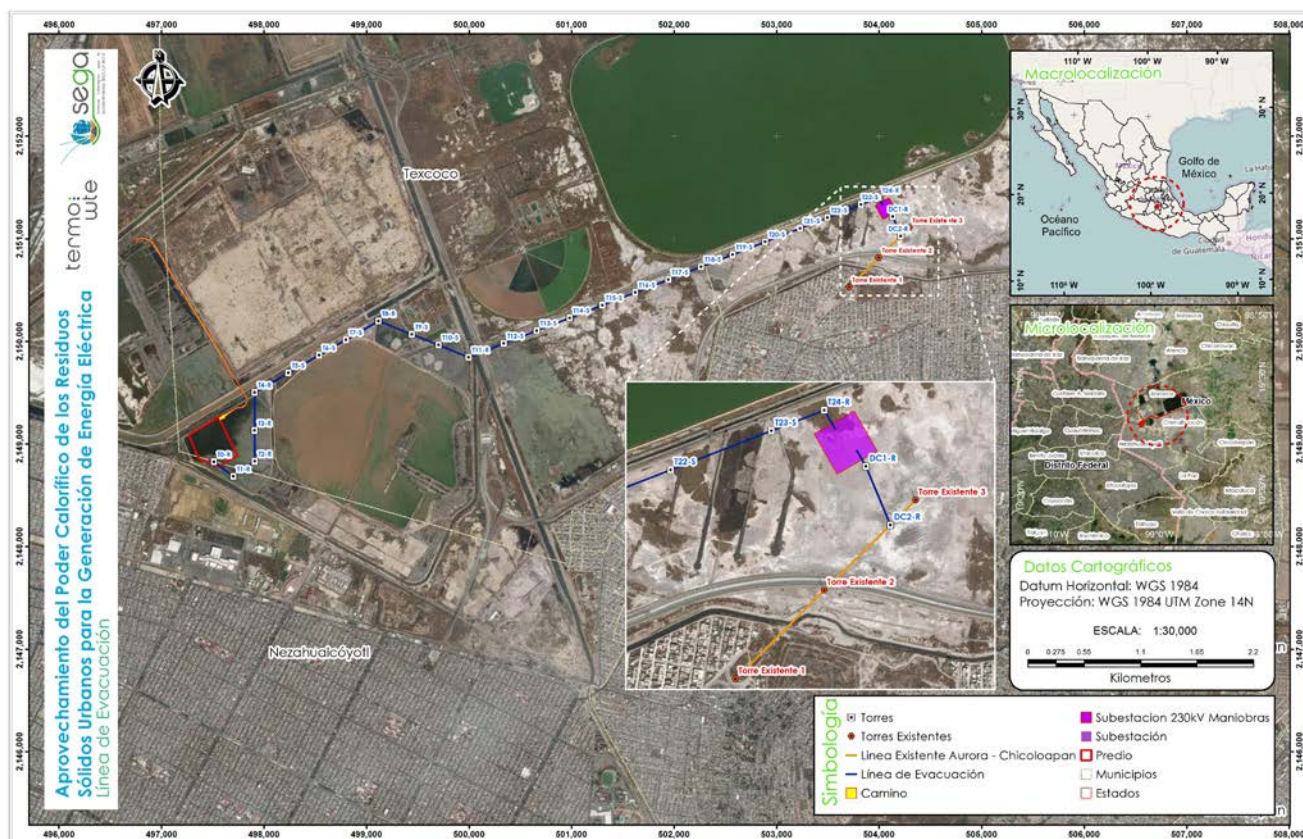


Datos Cartográficos
 Datum Horizontal: WGS 1984
 Proyección: WGS 1984 UTM Zone 14N

ESCALA: 1:8,000
 0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4
 Kilómetros

Simbología

 Predio
 Puente
 Camino

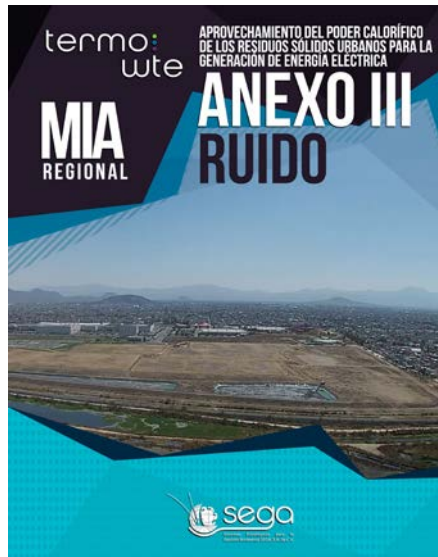


JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La generación de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México se estima en el orden de las 13 mil toneladas diariamente. De 1985 a 2011 se utilizó el relleno sanitario Bordo Poniente, del cual actualmente se encuentra clausuradas sus cuatro etapas como medida implementada para reducir el impacto ambiental que generan los residuos. Actualmente la Ciudad envía un promedio de 8,600 toneladas diarias de RSU a distintos sitios en el Estado de México y Morelos, condición que ocasiona por un lado una dependencia operativa de la CDMX y, por el otro, impactos ambientales derivados de la operación de los rellenos sanitarios en las entidades receptoras.

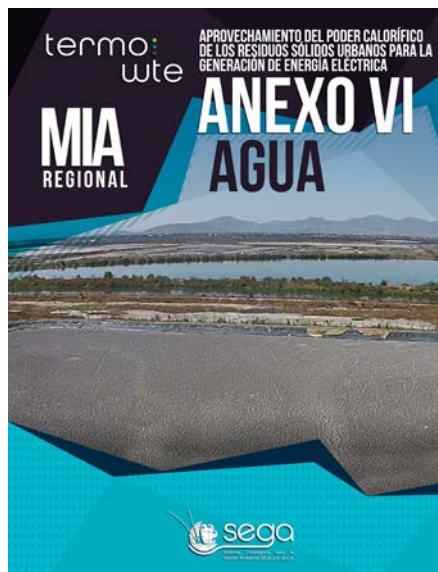
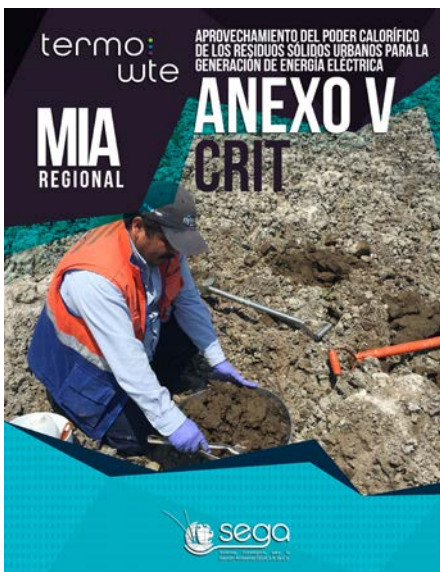
Partiendo de lo anterior, surge este proyecto como una respuesta ambiental y social a la necesidad de resolver la problemática actual para el manejo y disposición de las miles de toneladas de RSU que se generan diariamente en la CDMX, a partir de la adopción de una alternativa tecnológica para la recuperación de energía derivada del tratamiento térmico de este tipo de residuos con bajos niveles de emisiones contaminantes, dadas la sofisticada tecnología que forma parte integral de la Planta y de su proceso de depuración de gases.





ESTUDIOS REALIZADOS

- Caracterización del uso de suelo y vegetación.
- Caracterización de la fauna silvestre.
- Estudio ecológico Especial de Avifauna.
- Caracterización del suelo.
- Estudio Ecológico Especial de hidrología superficial.
- Conectividad ecológica.
- Calidad de agua.
- Caracterización de suelos (CRIT).
- Ruido Perimetral.
- Estudio de dispersión atmosférica de partículas y gases.
- Efecto acumulativo respecto del NAICM.





VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

Para definir la viabilidad Jurídica ambiental del proyecto propuesta se realizó la vinculación de los siguientes instrumentos normativos los cuales no representan limitante alguna para la obra y actividad que se pretende:

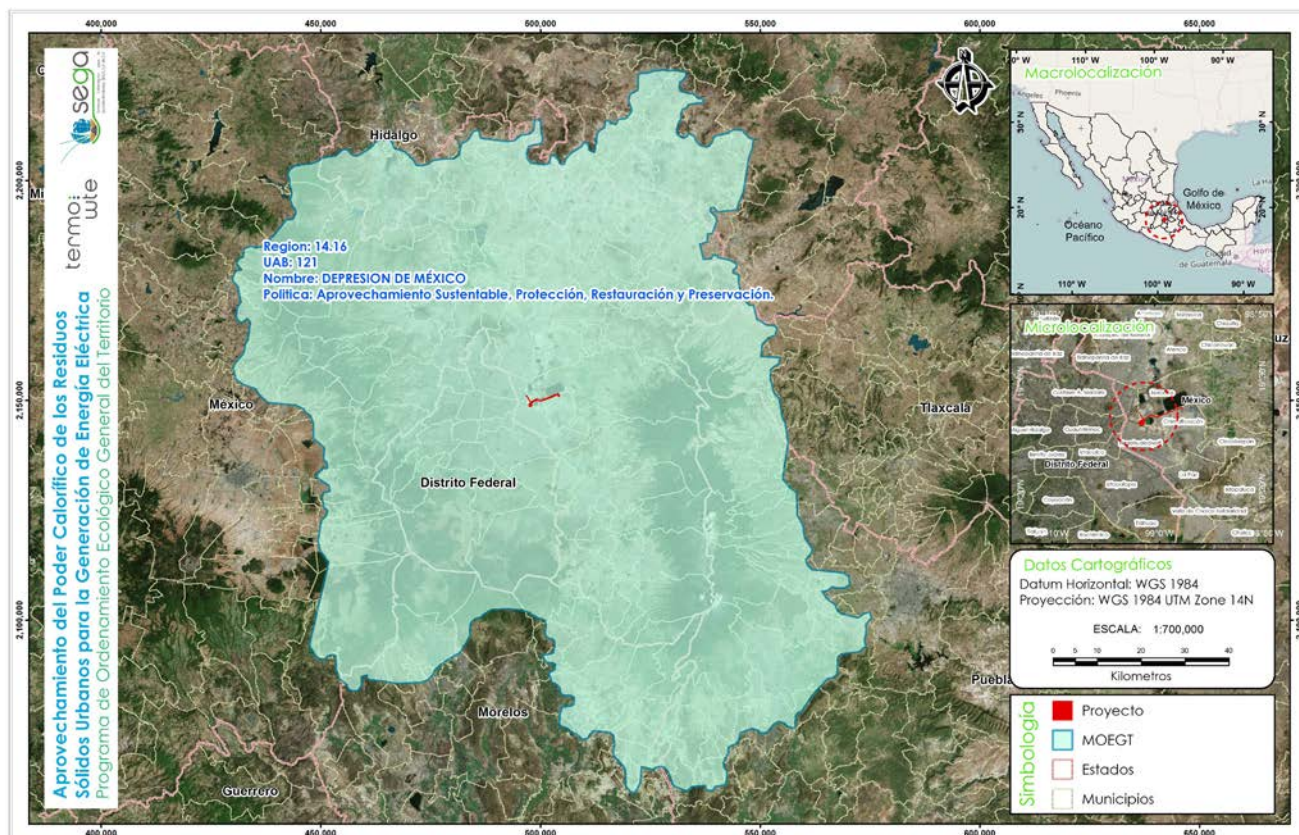
- Programas de Desarrollo Nacionales y Sectoriales;
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM);
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA);
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento;
- Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento en Materia de Registro Nacional de Emisiones;
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS);
- Ley de Responsabilidad Ambiental;
- Ley de Cambio Climático del Estado de México;
- Código para la Biodiversidad del Estado de México, y su Reglamento del Libro Cuarto;
- Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT);
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio, denominado: "Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México";
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Texcoco, estado de México;
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Nezahualcóyotl, estado de México;
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Chimalhuacán, estado de México;
- Plan de Desarrollo 2011-2017 del Estado de México.
- Plan Regional de Desarrollo del Estado de México.
- Decretos de Áreas Naturales Protegidas (ANP);
- Regiones Prioritarias para la Biodiversidad (CONABIO);
- Normas Oficiales Mexicanas – NOM-059, NOM-098, NOM-052, NOM-043; obtendrá la generación de energía para la CDMX.

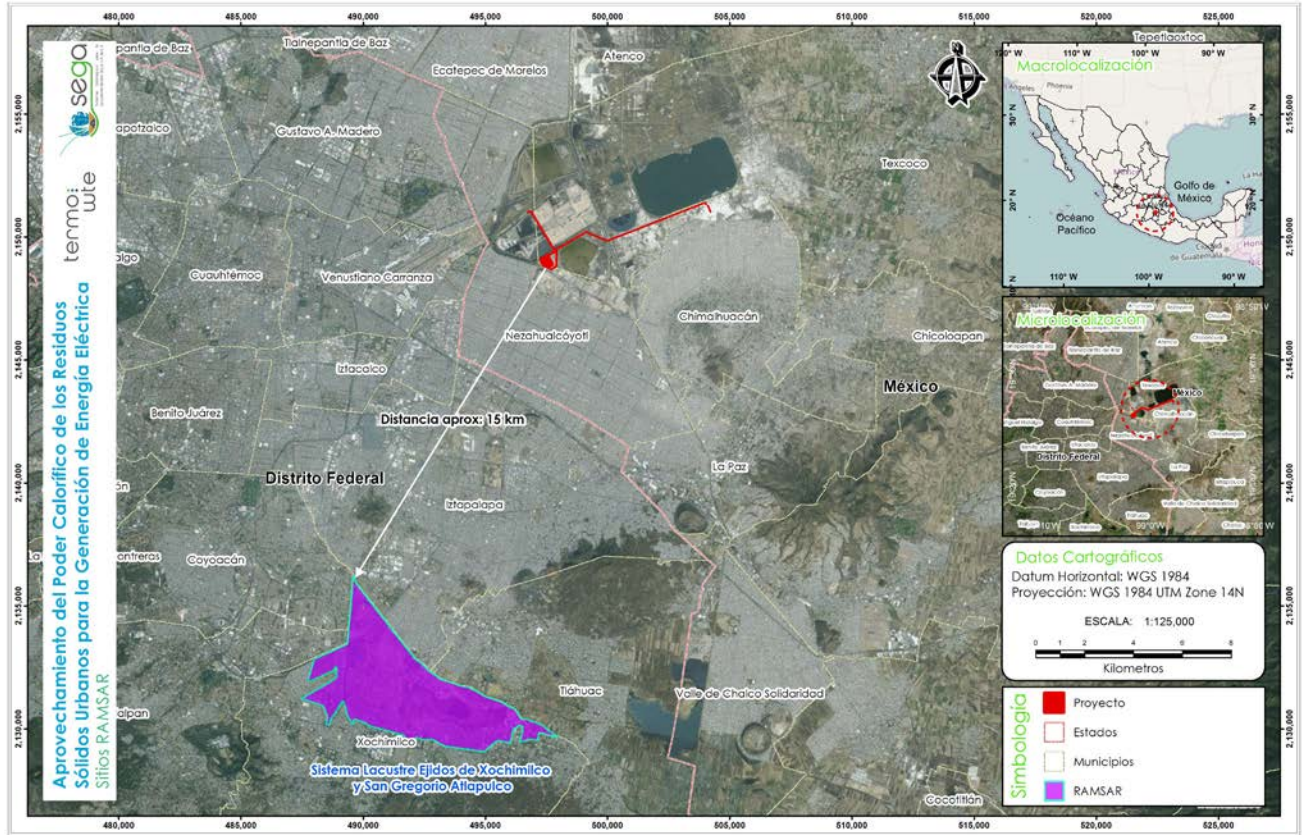
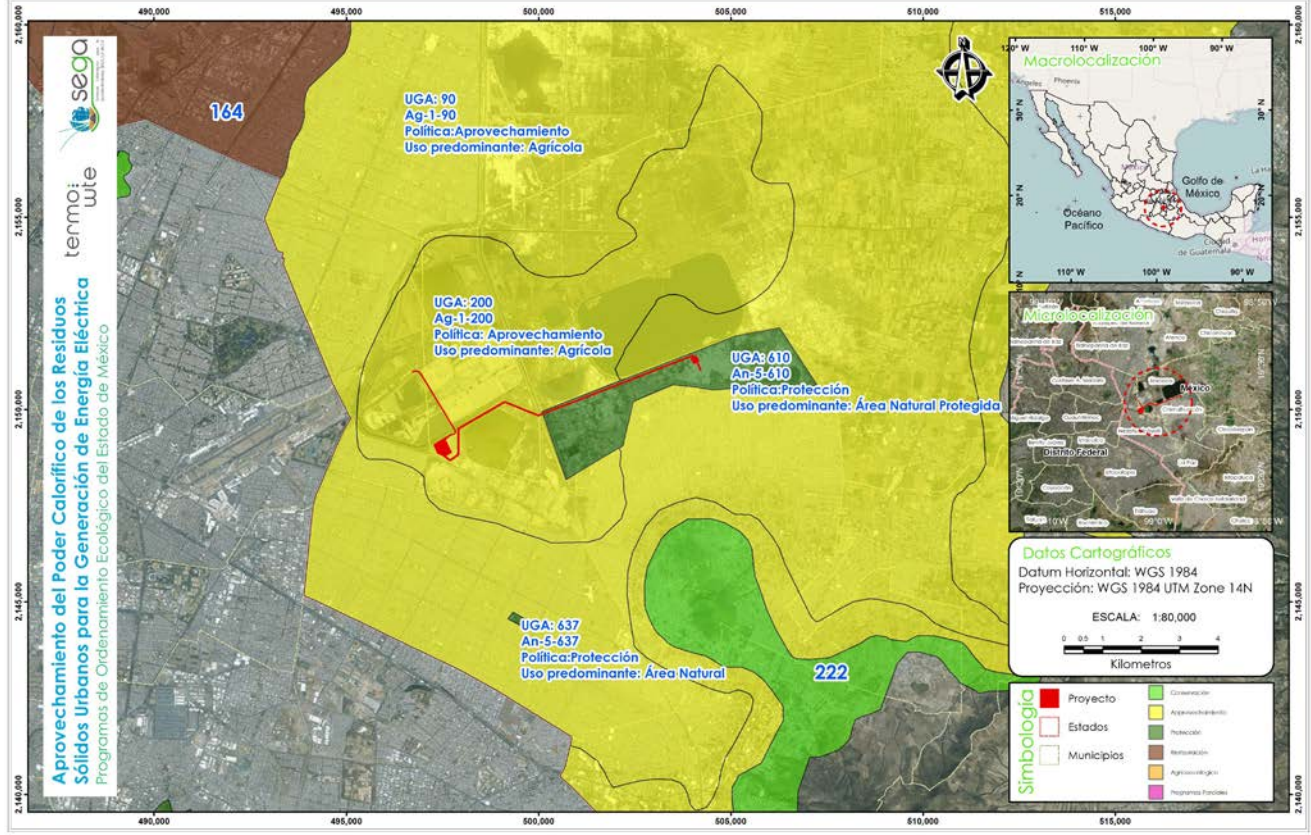




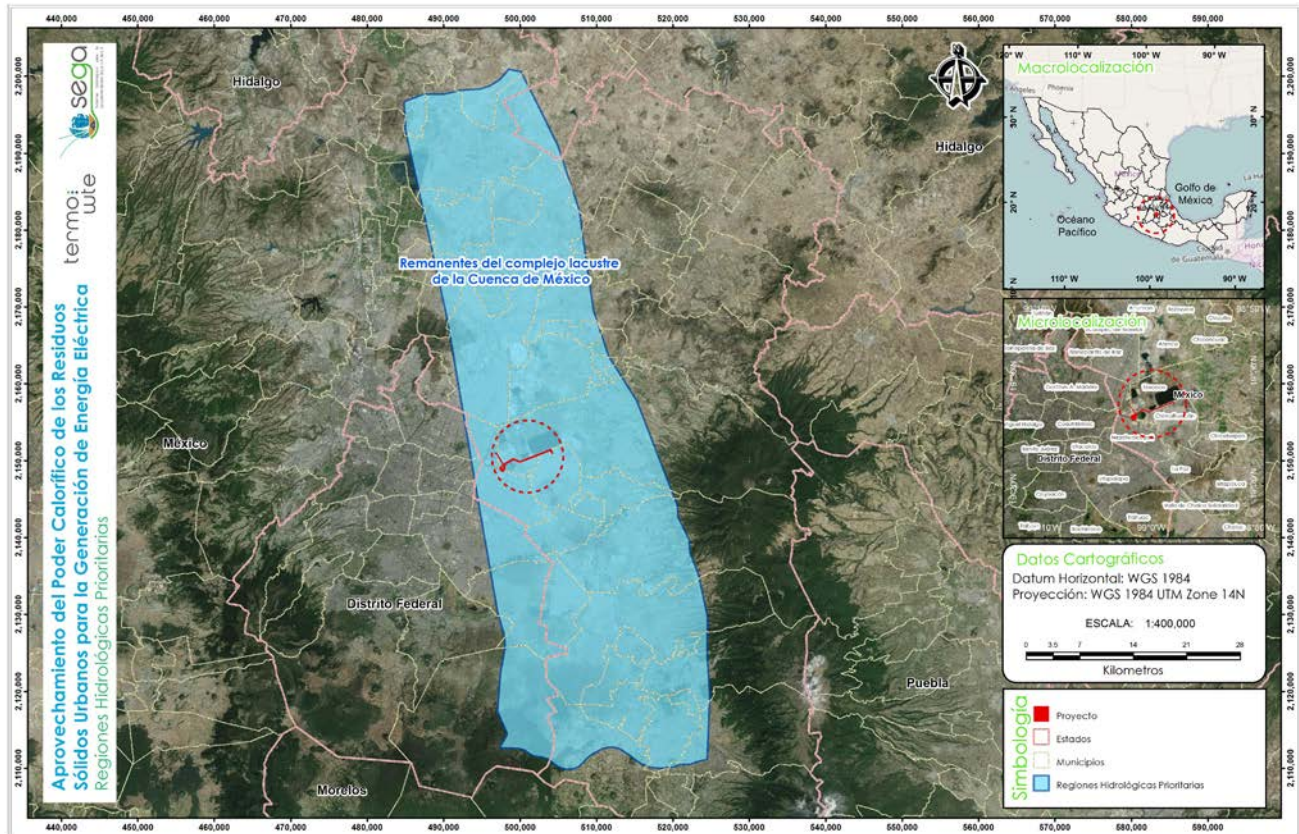
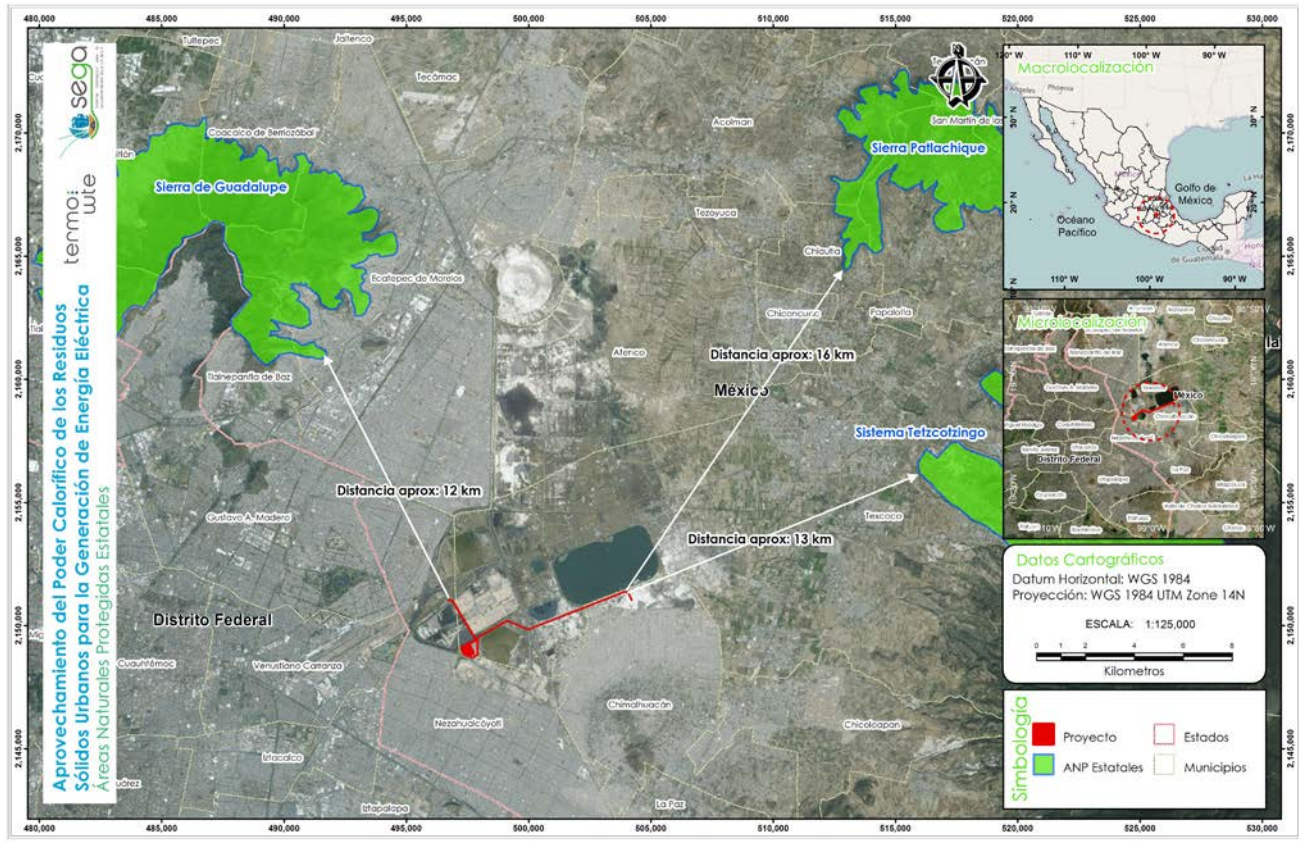
INTERNACIONAL:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB);
- Comité Trilateral Canadá/México/Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas;
- Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético;
- Declaración de Intención para la Conservación de las Aves Silvestres de Norteamérica y sus hábitat, entre el Departamento del Ambiente de Canadá, el Departamento del Interior de los Estados Unidos de América y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de los Estados Unidos Mexicanos.
- DIRECTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Instrumental Normalizado para la Identificación y Cuantificación de Liberaciones de Dioxinas y Furanos
- Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Sitios RAMSAR.





APROVECHAMIENTO DEL PODER CALORÍFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA





DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado para el Proyecto se encuentra representado por los sistemas ambientales regional y atmosférico. El SAR, considerado en este caso como el subsistema de la Geósfera, ocupa una superficie de 41,816.12 ha. En tanto que el área total resultante del Sistema Ambiental Regional Atmosférico (SARA) es de 63,663.75 ha. Específicamente, el SARA fue utilizado como la unidad espacial adecuada para la evaluación de los impactos ambientales relacionados con la calidad del aire y el potencial impacto a la salud, y el SAR para el resto de los factores bióticos y abióticos existentes.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Los atributos considerados en la delimitación de los sistemas, se resumen a continuación:

1. Ofrecen libertad para fijar los límites según lo requieran los objetivos planteados.
2. Constituyen límites artificiales o arbitrarios pero que corresponden a características reales de las tres grandes divisiones del planeta Tierra: Hidrósfera, Atmósfera y Litósfera.
3. Permite divisiones sucesivas para establecer unidades homogéneas que se puedan manejar en forma independiente.
4. En materia de impacto ambiental se deben englobar los efectos potenciales que sobre el ecosistema puede producir insertar un proyecto y guardar la relación ecológica y geográfica.



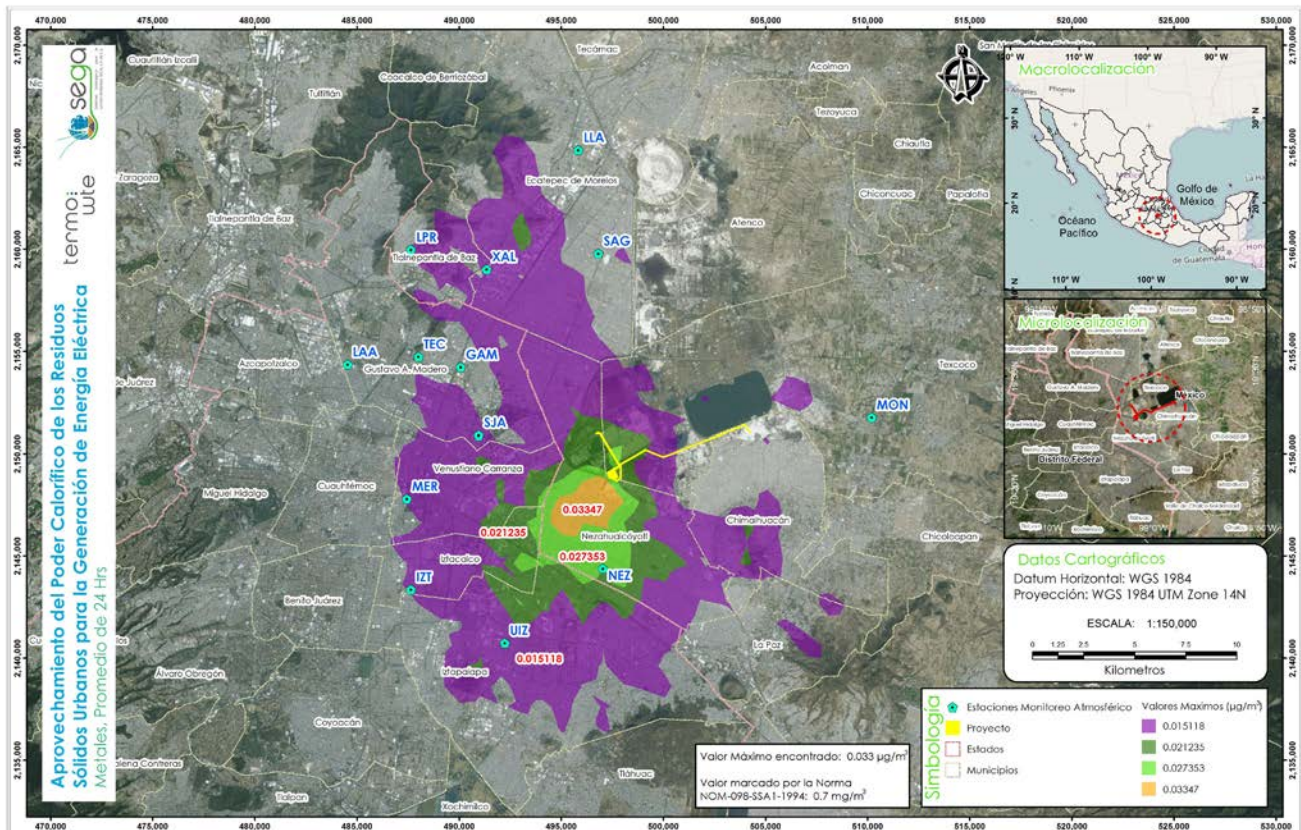


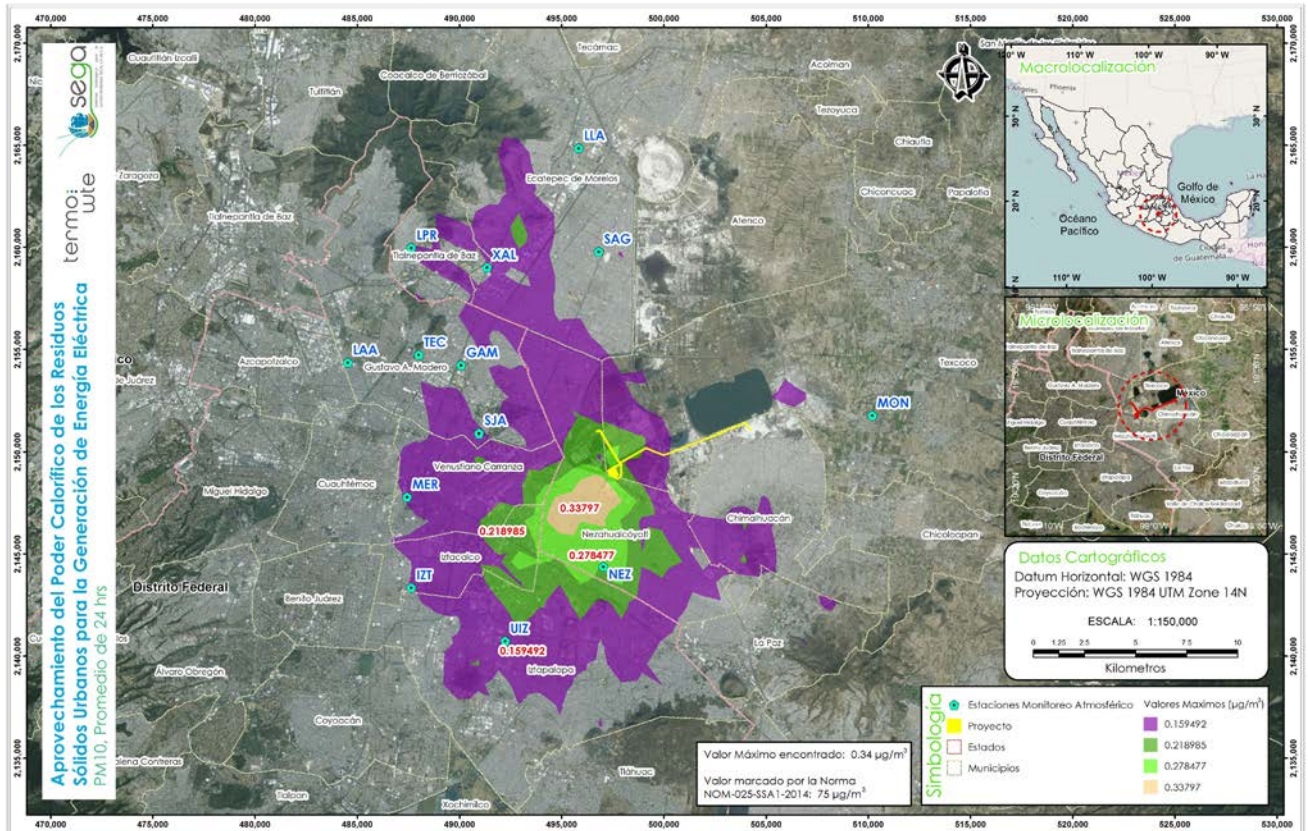
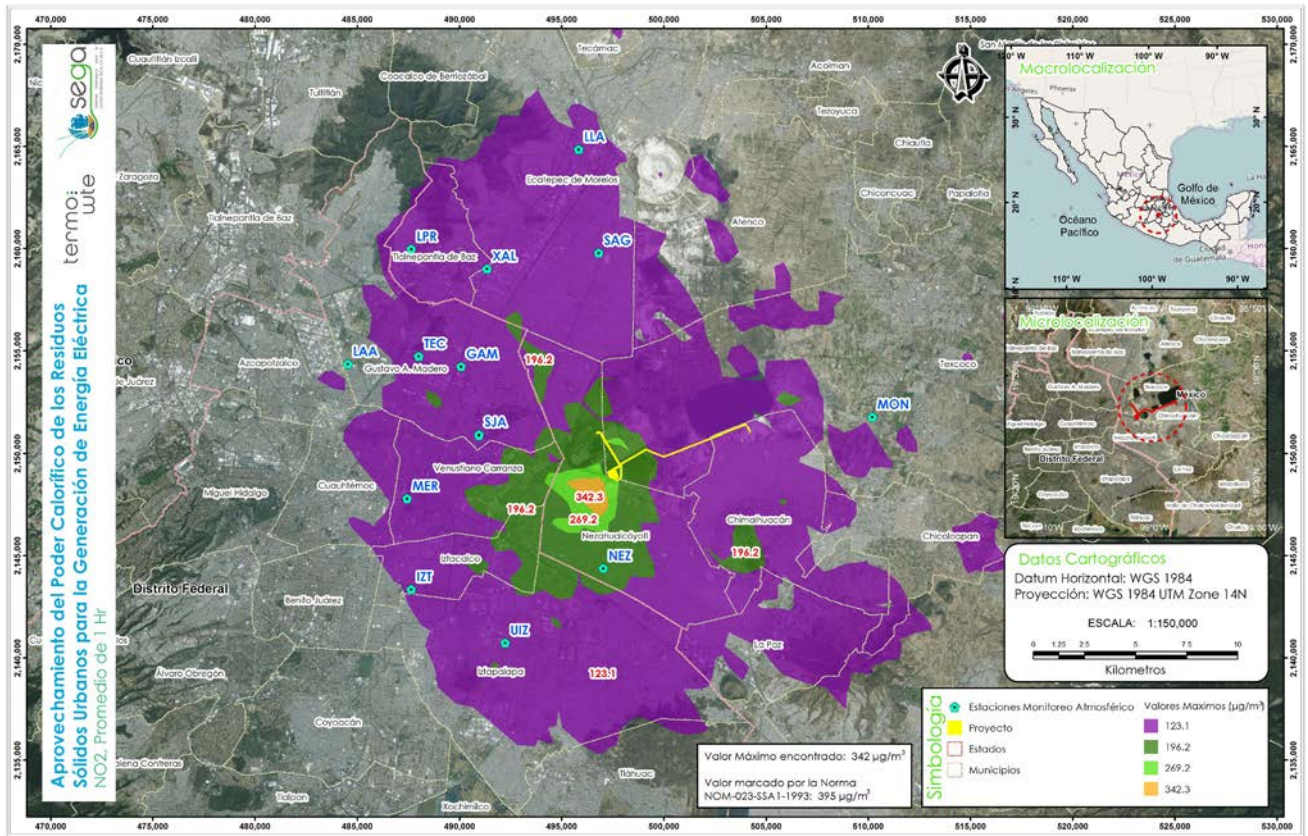
SARA

La delimitación del Sistema Ambiental Regional Atmosférico (SARA) se realizó a través de un proceso de modelación considerando las emisiones de las cuatro chimeneas que constituyen la planta de termovalorización.

De manera general, el diseño del modelo contempla durante las corridas:

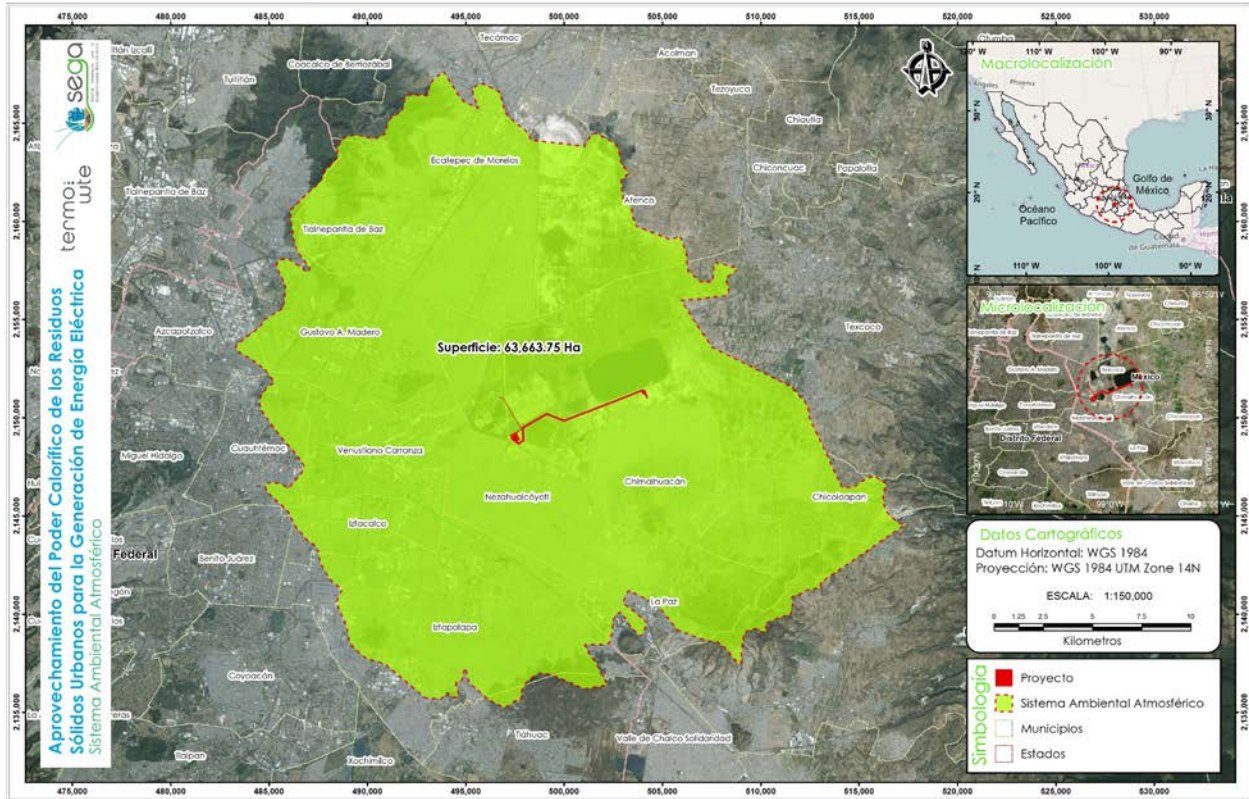
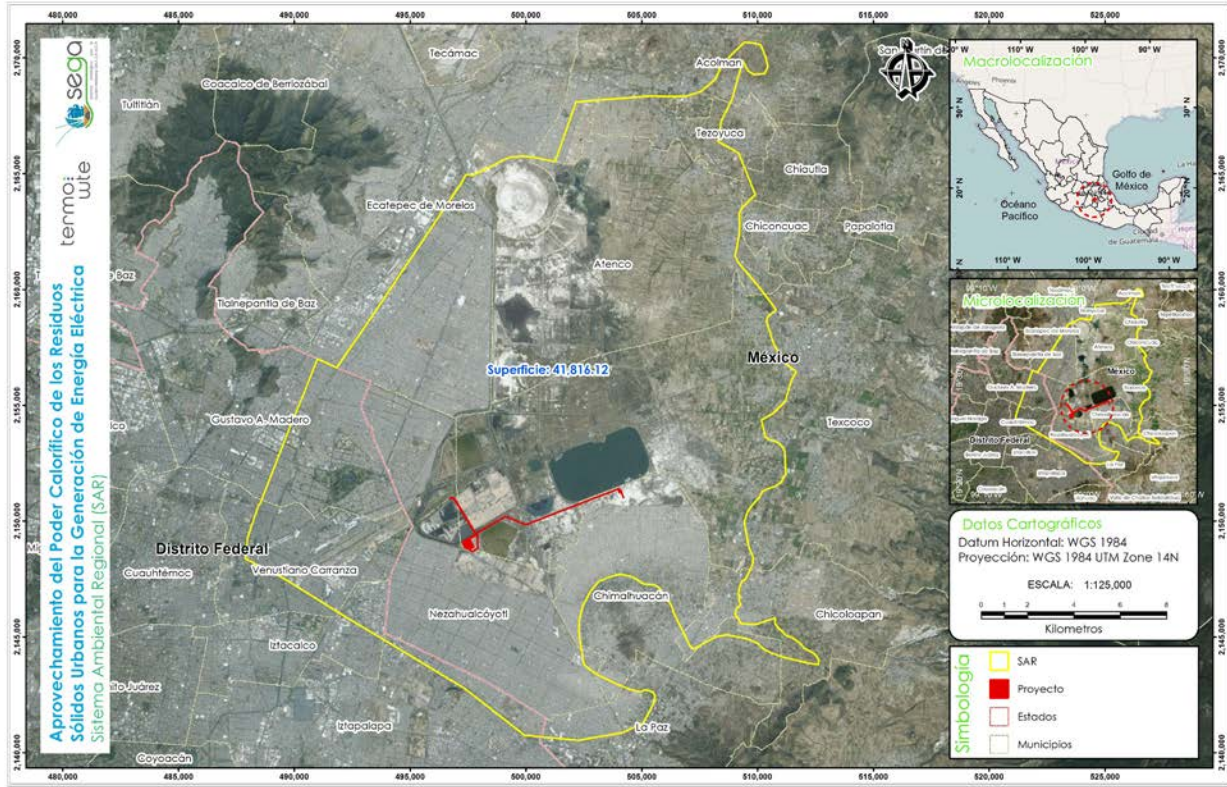
- Modelación de la pluma de emisión como PUFF (bocanadas o soplos de contaminante).
- La capacidad de modificar emisiones puntuales y de área durante el tiempo.
- Conveniencia para modelar desde metros hasta cientos de kilómetros a partir de la fuente emisora.
- Estimaciones de concertación en periodos de tiempo que pueden ir desde una hora hasta cinco años.
- Capacidad para considerar la rugosidad o condiciones del terreno.
- Capacidad para trabajar con información meteorológica tridimensional.





En resumen, la dispersión de las emisiones de NO₂ obtenidas por el modelo, como parte de la operación del proyecto, y, la que a su vez se seleccionó como el SARA. El área total resultante del sistema es de 63,663.75 ha, comprendiendo pequeñas áreas aisladas que quedaban en su alrededor para hacerlo un sistema continuo y cerrado.



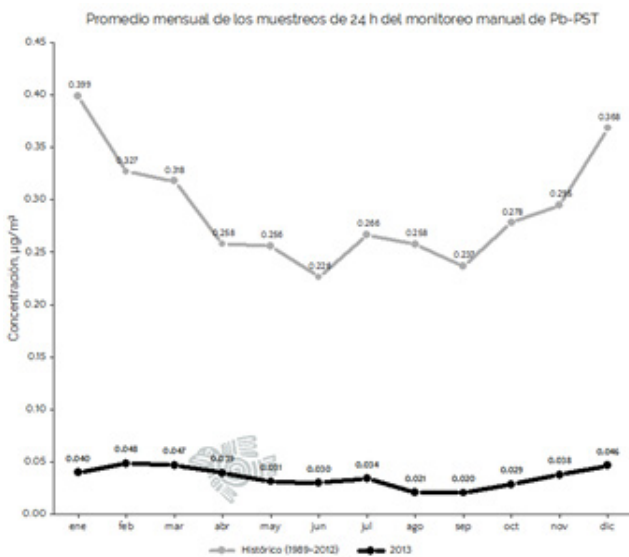
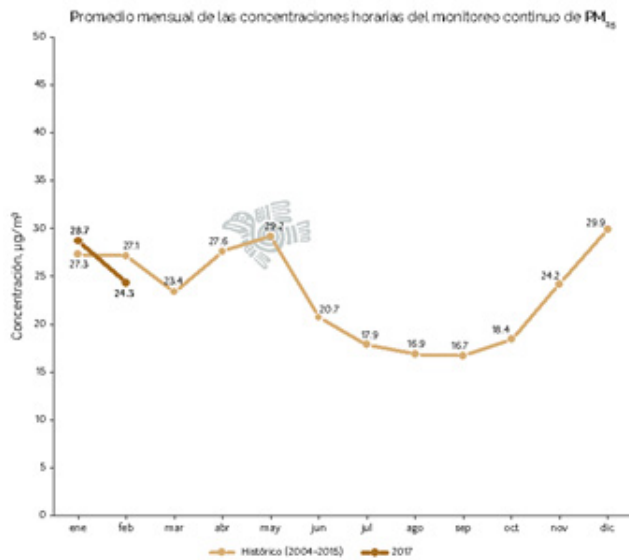


De la delimitación de los sistemas ambientales, regional y atmosférico, en el presente capítulo se hace una caracterización ambiental del medio abiótico y biótico considerando ambos sistemas, según el nivel de impacto del proyecto. Específicamente, el SARA se utiliza para caracterizar la calidad del aire y el impacto en la salud de la población, y el SAR para el resto de los factores a analizar.

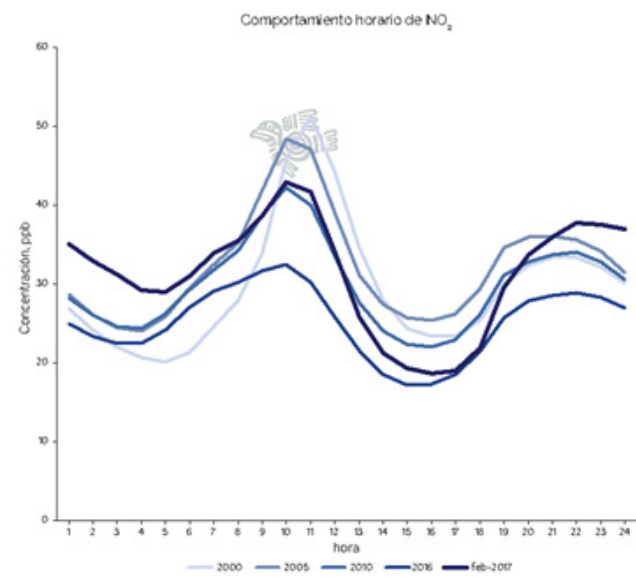
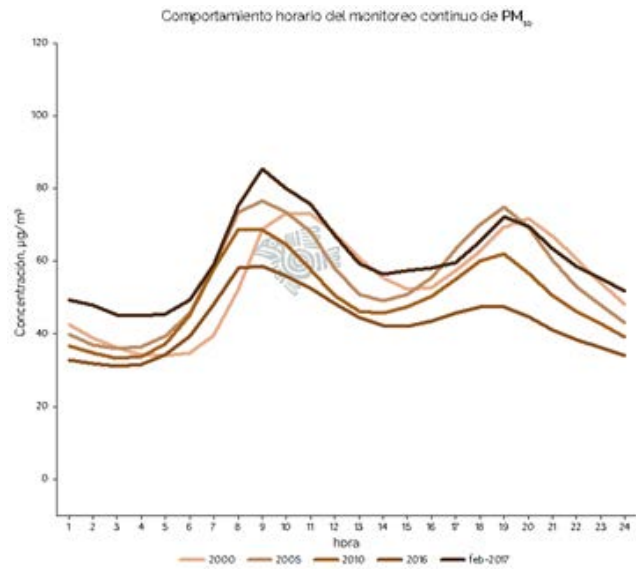


Calidad del aire

De conformidad con los resultados de la concentración de los contaminantes del aire NO_2 , SO_2 , O_3 , CO , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ y Pb registrados en las estaciones de monitoreo de la calidad del aire instaladas en la Ciudad de México y área conurbada, a través del año se identifica un claro patrón en donde en los meses de noviembre a mayo se tiene una mayor concentración y, durante la época de lluvias éstos bajan. Esto último se explica por el efecto de dispersión y lavado de contaminantes que confiere la lluvia en la atmósfera.



Comportamiento promedio diario de los contaminantes NO_2 , SO_2 , O_3 , CO , $\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10} registrado en las estaciones de monitoreo ambiental del área metropolitana de la Ciudad de México en los años indicados.

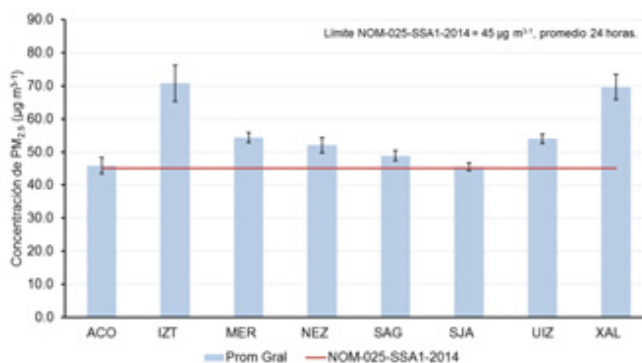
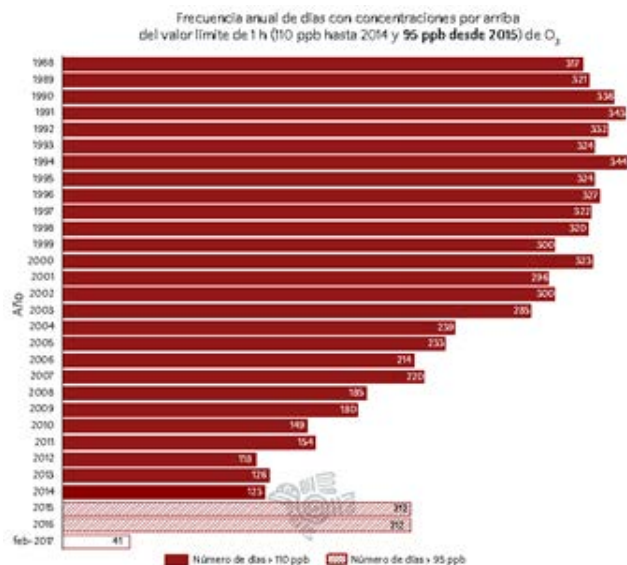
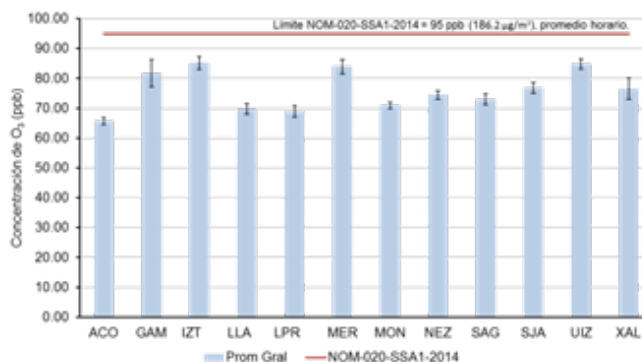
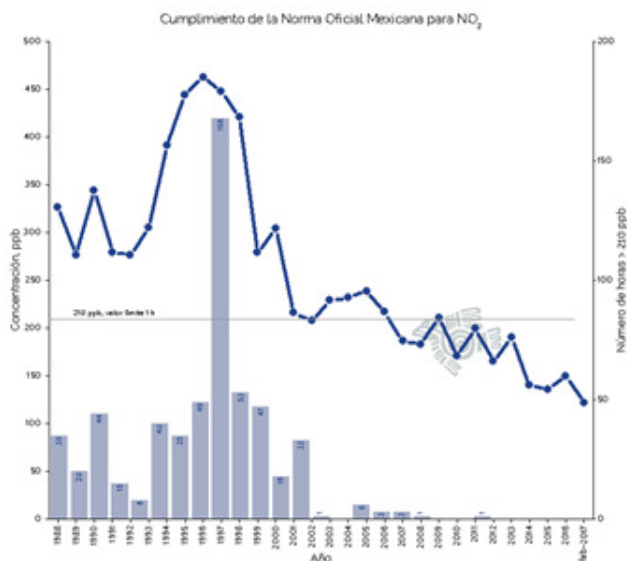


Concentración promedio anual de los contaminantes NO_2 , SO_2 , O_3 , CO , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} y Pb registrado en las estaciones de monitoreo ambiental del área metropolitana de la Ciudad de México y su cumplimiento de la normatividad oficial Mexicana



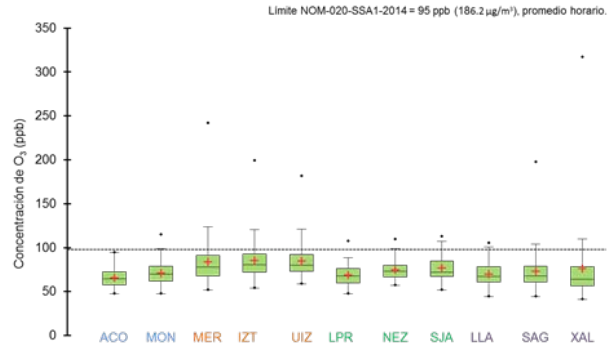
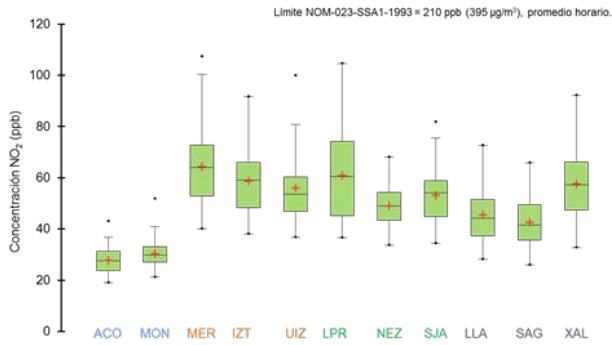
Calidad del aire en el SARA

Con base en las concentraciones máximas diarias registradas en las estaciones de monitoreo analizadas, se encontró que no existe problema por las concentraciones de CO, SO₂, NO₂ y NO_x, ni con las concentraciones promedio de O₃, ya que los valores obtenidos se encuentran por debajo de los límite máximos establecidos en la normatividad mexicana respectiva. Pero, por otro lado, se encontraron valores de concentración de partículas PM₁₀ y PM_{2.5}, en la mayoría de las estaciones, que rebasan los valores límite de la norma NOM-025-SSA1-2014.





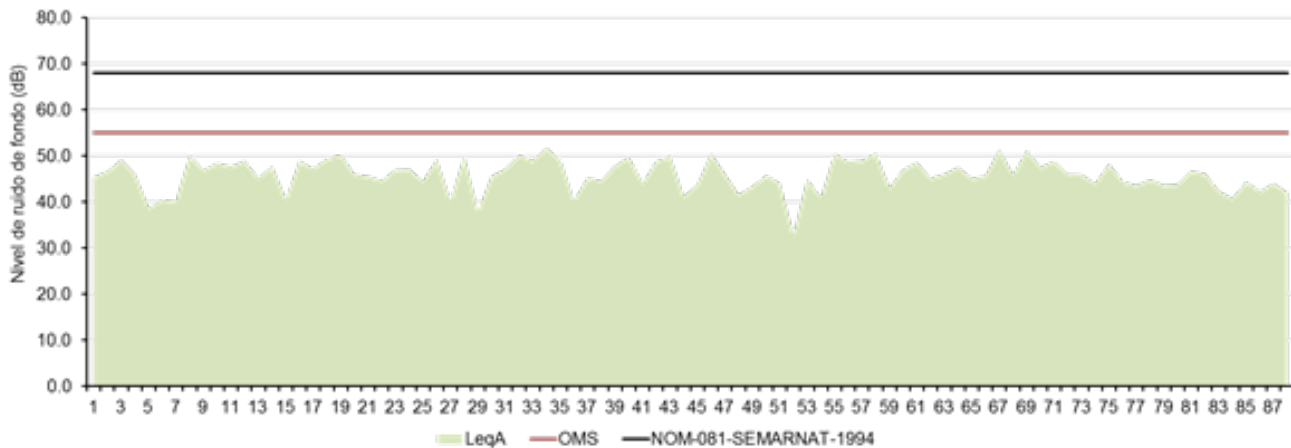
Dispersión de las concentraciones máximas de contaminantes en las estaciones de monitoreo ambiental inmersas en el SARA en el periodo 2005 – 2016.



▸ AMBIENTE SONORO

Niveles sonoros continuos equivalentes “A” y “C” promedios obtenidos en el área del predio del proyecto de la planta de aprovechamiento de poder calorífico durante el día.

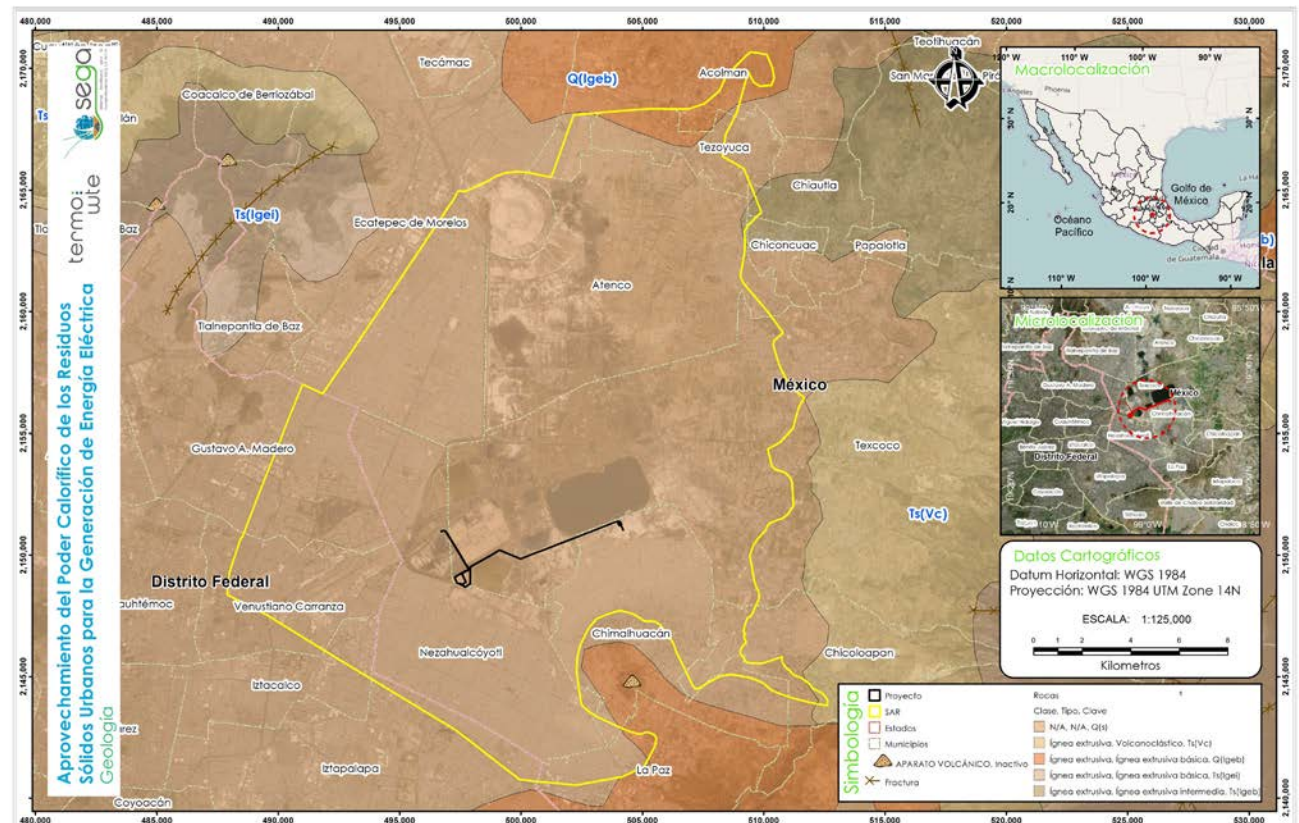
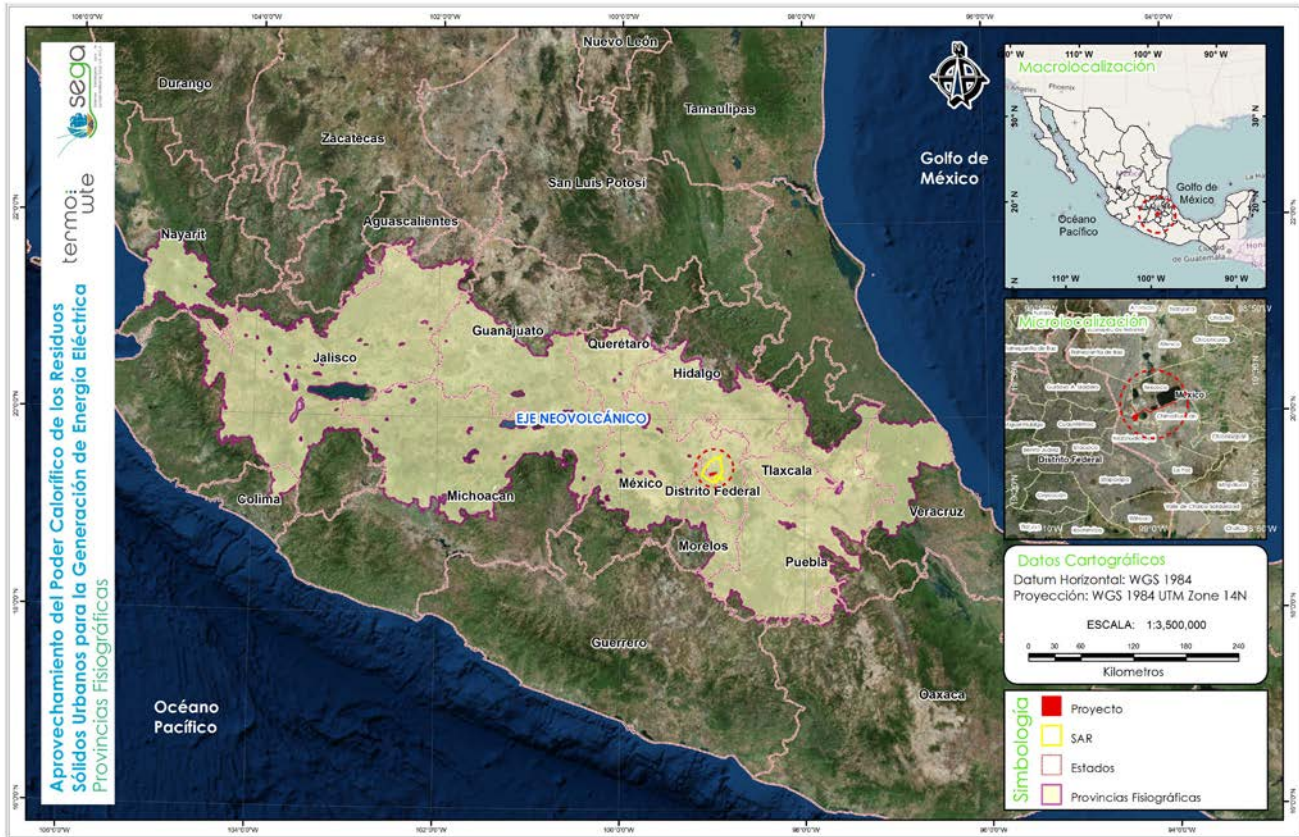
Medición	Energía equivalente [dB(A)]
Nivel sonoro continuo equivalente “A” (LeqA)	45.8
Nivel sonoro continuo equivalente “C” (LeqC)	62.4
Percentil 10	49.2
Percentil 50	42.2
Percentil 90	37.3





• GEOLOGÍA

El SAR terrestre se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica "Eje Neovolcánico". De acuerdo con su cartografía, el área del SAR delimitado para el proyecto, y sus áreas aledañas, está constituida por rocas ígneas extrusivas, volcanoclásticas, básicas, principalmente.

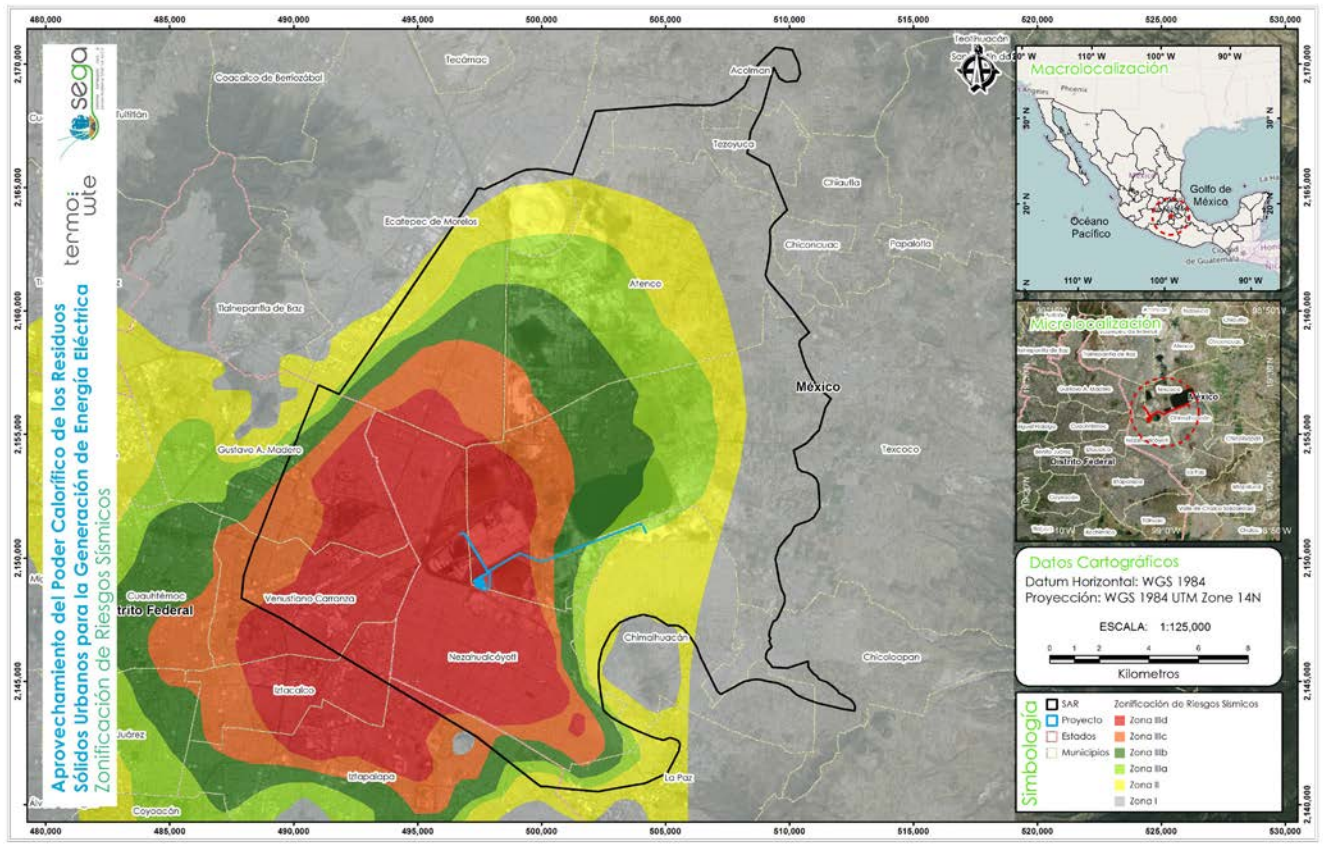




› SISMICIDAD

El SAR del proyecto se ubica dentro de la zona III

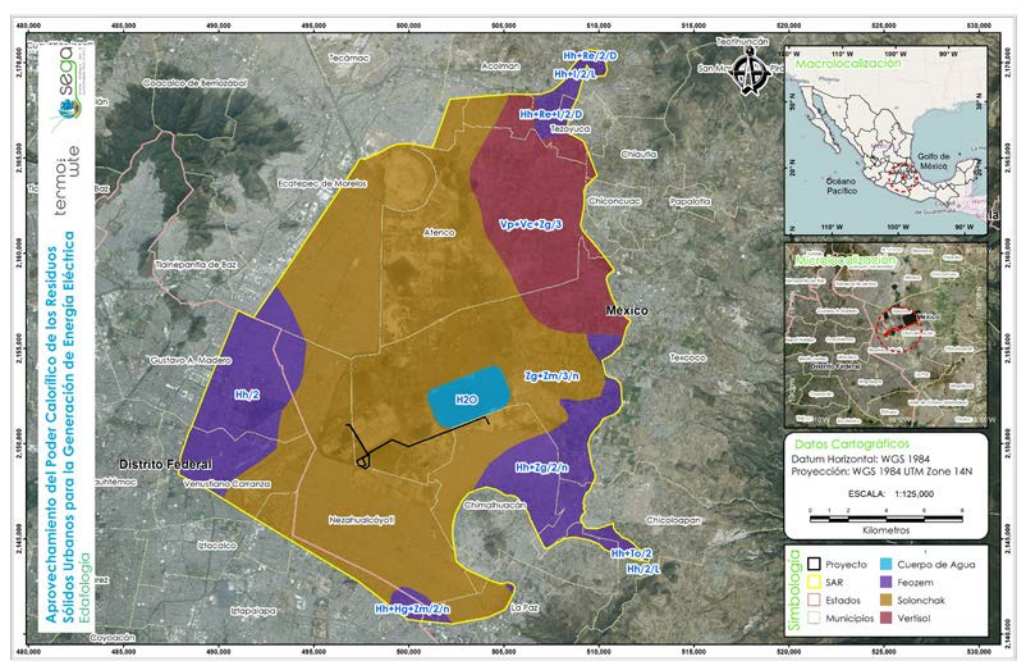
APROVECHAMIENTO DEL PODER CALORÍFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Zonificación para fines de diseño sísmico de estructuras en el sistema ambiental definido para el desarrollo del proyecto

› SUELOS

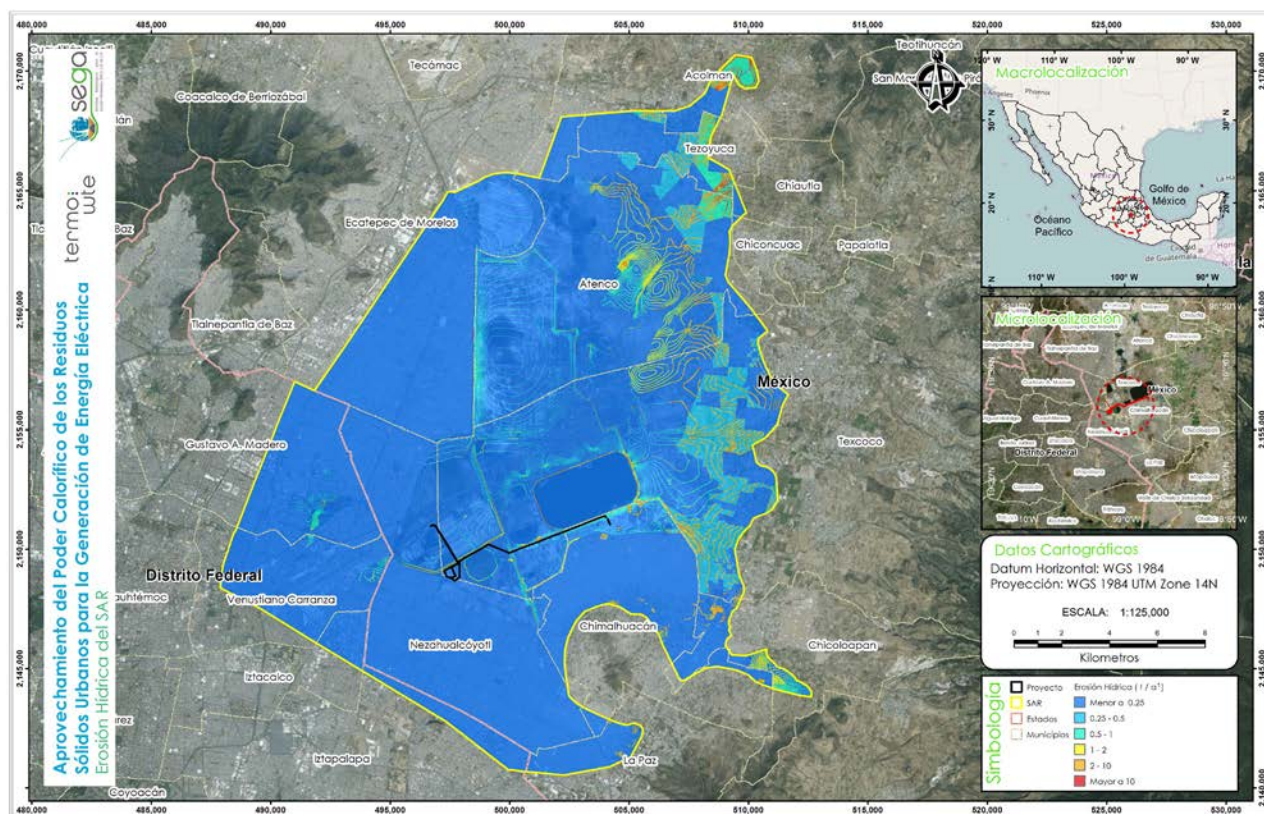
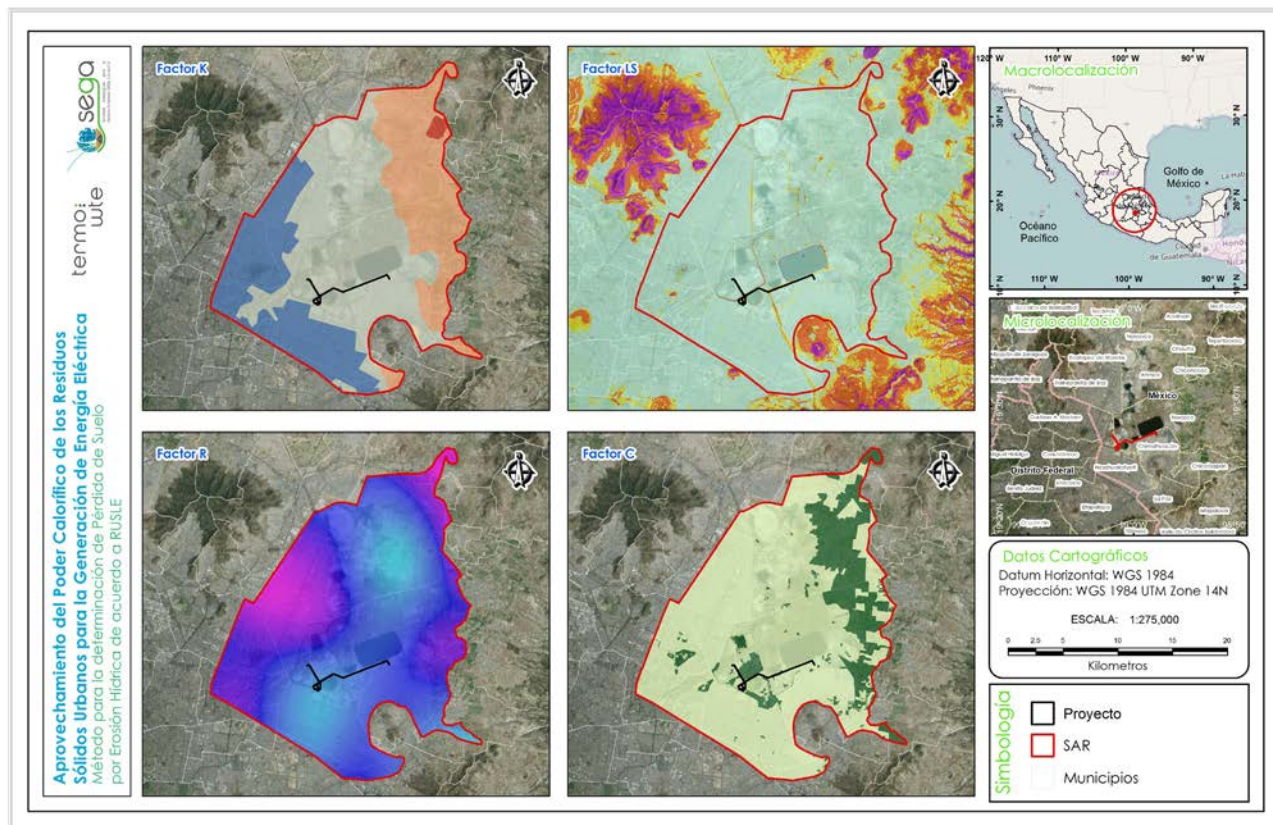
A nivel del SAR se diferenciaron tres grupos de suelos, siendo los Solonchaks los que mayor superficie comprende con el 63.3% de la superficie total, seguidos de los Feozems y Vertisoles y el predio del proyecto se ubica dentro del área de los Solonchaks.





GRADO DE EROSIÓN

Para evaluar el grado potencial de erosión hídrica del suelo, se observa que la mayoría de las superficies del SAR presenta un potencial de erosión de menos de 1 t / ha-1 año-1. Solo en algunas áreas bastante específicas ubicadas al este del SAR se presenta un potencial de erosión hídrica de entre 1 y 2 t / ha-1 a-1.



Si bien el suelo en el predio del proyecto se tiene clasificado como Solonchak, dadas las características arriba mencionadas es difícil de hablar de un tipo de suelo como tal. Esa clasificación de suelo corresponde al material encontrado debajo del material dragado y dispuesto en el predio. De las muestras de laboratorio físico-químicas, en todas se obtuvieron valores del porcentaje de sodio intercambiable superior al 30%, lo que indica que se trata de suelos muy fuertemente sódicos.



Considerando el origen del material depositado en el predio de pretendida ubicación del proyecto, se llevaron a cabo análisis CRIT, cuyos resultados indican que ninguna de las muestras colectadas y analizadas resultó ser corrosiva, reactiva, inflamable o tóxica al medio ambiente.

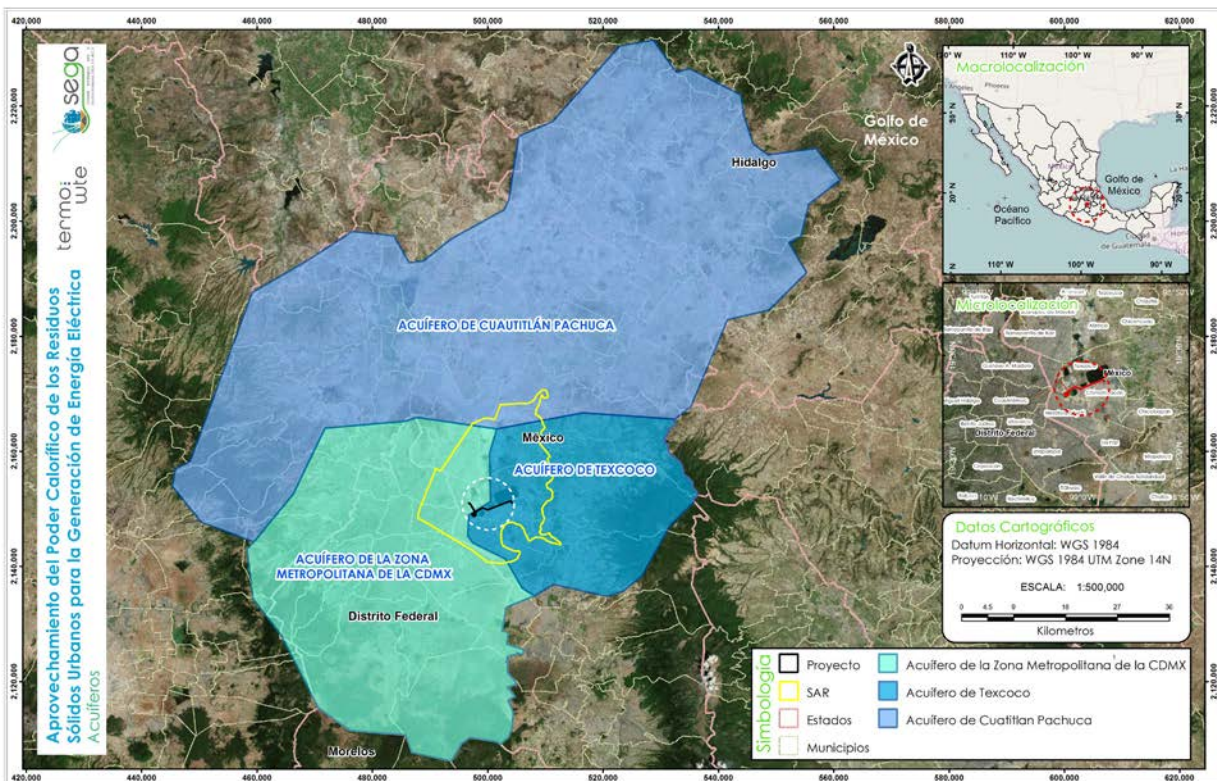
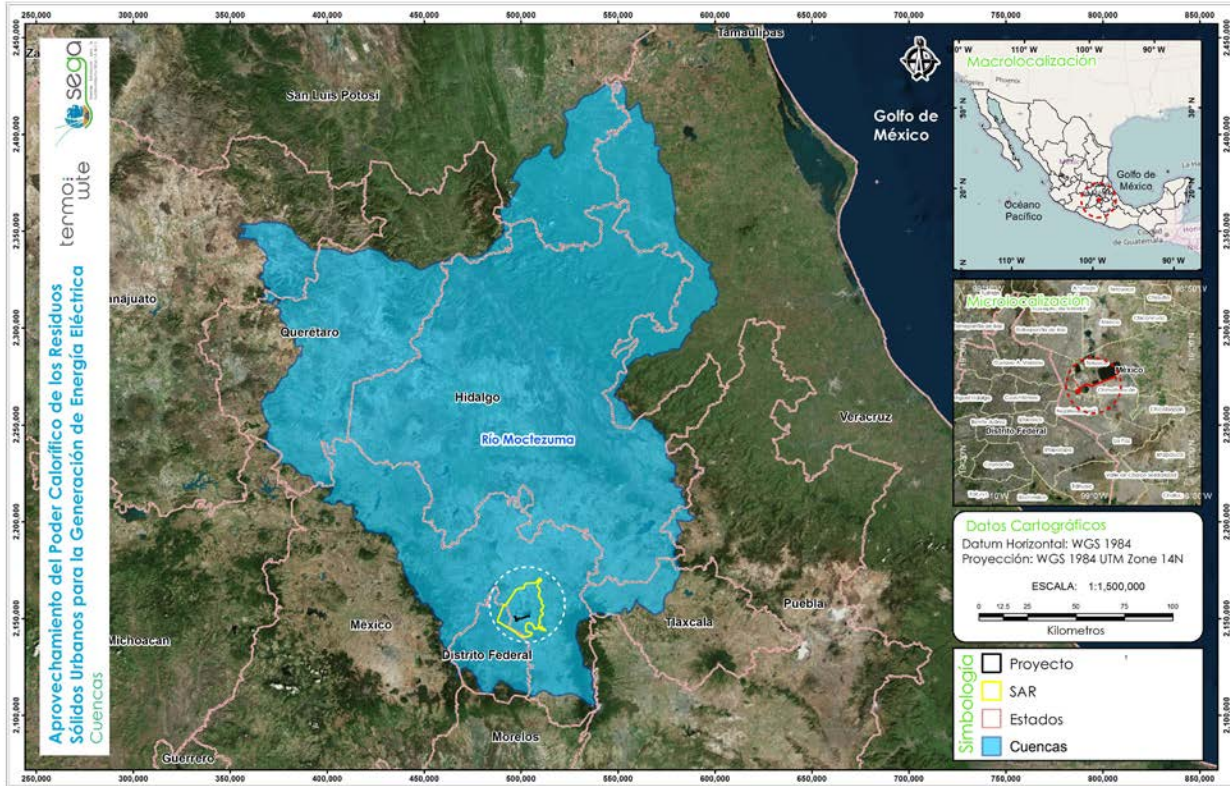




HIDROGRAFÍA

El SAR se localiza en la Región Hidrológica 26, dentro de la cuenca del Río Moctezuma. De acuerdo a lo descrito por INEGI (2001), esta cuenca tiene un drenaje de tipo dendrítico subparalelo y de tipo endorreico. En cuanto a la hidrología subterránea, el SAR se encuentra dentro del Acuífero 0901 Zona Metropolitana de la Cd. de México, Acuífero 1507 Texcoco y 1508 Cuautitlán-Pachuca.

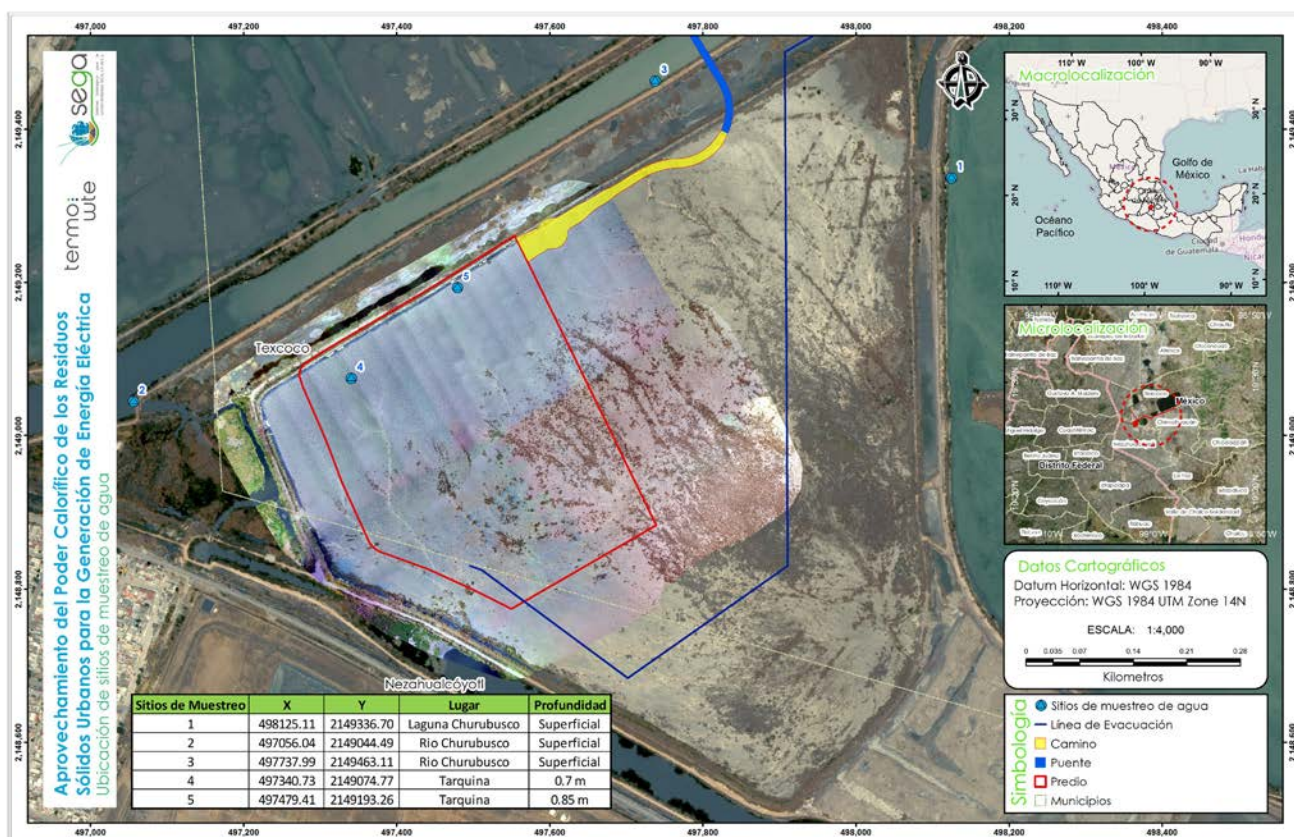
APROVECHAMIENTO DEL PODER CALORÍFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA





› CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

Se realizó un muestreo de agua consistente de 5 muestras tomadas en tres diferentes sitios aledaños al predio del proyecto: una en la laguna Churubusco, dos en el río Churubusco y dos en la tarquina. De manera general, los resultados determinan que se trata de agua no apta para su potabilización ya que rebasa los límites máximos permisibles y recomendados por la NOM-127-SSA1-1994 y de la OMS (2006), principalmente las concentraciones de Na, Cl, Se, Na y coliformes fecales.

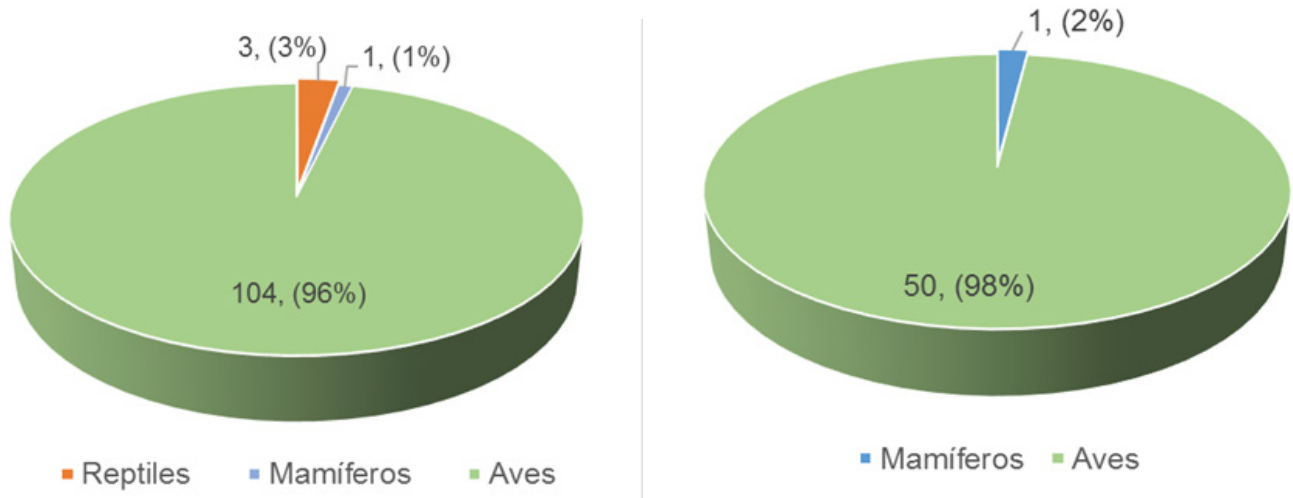




MEDIO BIÓTICO

FAUNA SILVESTRE

Proporción de especies de fauna silvestre identificadas por cada Clase de vertebrados en el SAR (A) y en el área del proyecto (B):



Proporción de especies de fauna silvestre registradas en el SAR del proyecto por categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010:



De las 108 especies registradas en el inventario realizado al interior del SAR más las 168 especies de aves migratorias obtenidas con base a la revisión bibliográfica, únicamente 15 se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas se agrupan de la siguiente manera: cinco especies en la categoría de riesgo Amenazadas (A), y 10 bajo Protección Especial (Pr).





Cynanthus latirostris



Egretta thula



Cathartes aura



Mimus polyglottos



Fulica americana



Hirundo rustica

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010 [§]
Reptiles		
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada cuello negro	A
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
Aves		
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco Americano	A
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Pr
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguiluilla Rojinegra	Pr
<i>Buteo platypterus</i>	Aguiluilla Alas Anchas	Pr
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguiluilla de Swainson	Pr
<i>Asio flammeus</i>	Búho Sabanero	Pr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr

[§] Clasificación de riesgo: Pr = Protección Especial y, A = Amenazada.



Sceloporus grammicus



Thamnophis cyrtopsis



Accipiter cooperii

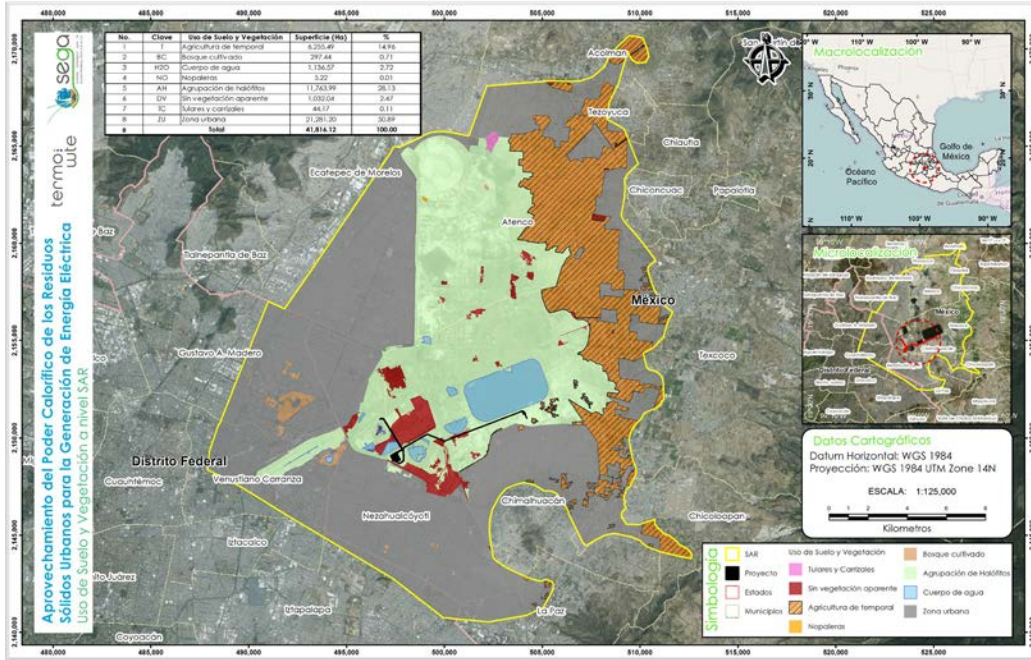




FLORA SILVESTRE

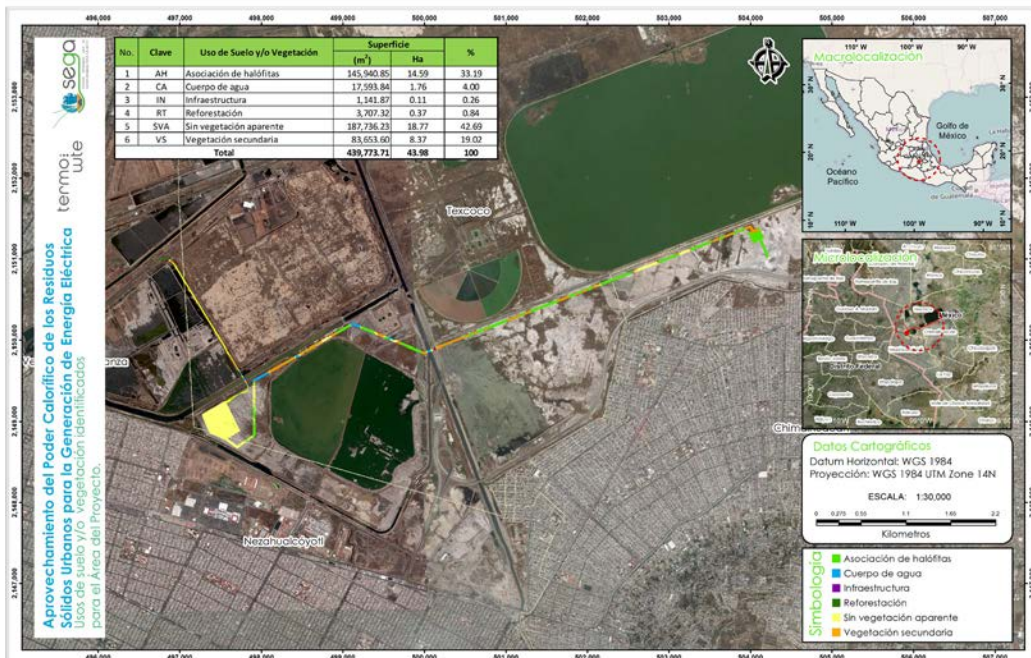
A NIVEL SAR

A nivel del SAR se identificaron 8 diferentes usos de suelo y/o vegetación, de los cuales la zona urbana representa el 50.89% de las 41,816.12 ha que constituyen el SAR, seguido de los usos de suelo denominados agrupación de halófitos y agricultura de temporal con el 28.13 y 14.96%, respectivamente. De este análisis resalta que el 2.72% de la superficie total del SAR se encuentra cubierta por agua y el 2.47% se encuentra sin algún tipo de cobertura vegetal.



A NIVEL PREDIO

En cuanto al área del proyecto, se detectaron 6 usos de suelo y vegetación: agrupación de halófitos, sin vegetación aparente, vegetación secundaria, cuerpos de agua, reforestación con Tamarix e infraestructura. El uso de suelo predominante es el SVA, el cual cubre 18.77 hectáreas (42.69 %) de las 43.98 ha totales, seguido por el uso de suelo denominado AH y VSa, los cuales comprenden 14.59 y 8.37 ha, respectivamente. Cabe destacar que ningún uso de suelo y/o vegetación identificado corresponde a vegetación forestal.





FRAGILIDAD AMBIENTAL



La ecuación del IFE utilizada en este modelo es la siguiente:

$$IFE = E \times 0.25 + W \times 0.25 + B \times 0.20 + P \times 0.20$$

Donde:

E: Índice de Erodabilidad.

W: Índice de Vulnerabilidad Hídrica.

B: Índice de Vulnerabilidad Biótica.

P: Índice de Fragilidad del Paisaje.

Valoración: 1) Muy bajo; 2) Bajo; 3) Medio; 5) Alto y 10) Muy alto.

IFE = E x 0.25 + W x 0.25 + B x 0.20 + P x 0.20								
Valoración: 1) Muy bajo; 2) Bajo; 3) Medio; 5) Alto y 10) Muy alto.								
	Zona urbana	Agrupación de halófitos	Agricultura de temporal	Cuerpo de agua	Sin vegetación aparente	Bosque cultivado	Tulares y carrizales	Nopaleras
E: Índice de Erodabilidad	1	3	5	1	2	2	1	2
W: Índice de Vulnerabilidad Hídrica	5	2	3	3	2	2	5	3
B: Índice de Vulnerabilidad Biótica	1	1	3	5	1	3	5	3
P: Índice de Fragilidad del Paisaje	1	1	2	2	1	2	2	3
IFE =	1.9	1.65	3	2.4	1.4	2	2.9	2.45
Valor mínimo de referencia	1	1	1	1	1	1	1	1
Valor máximo de referencia	10	10	10	10	10	10	10	10

El Índice de Fragilidad Ambiental promedio obtenido es de 2.21 es decir que la fragilidad ecológica del conjunto es baja tendiendo a media. Los usos de suelo y vegetación que más aportan al promedio son la agricultura de temporal (3), seguido de tulares y carrizales (2.9) las nopaleras y cuerpo de agua (2.45 y 2.4).

Se considera que el índice obtenido sí refleja de manera apropiada la realidad del espacio en el cual se pretende el proyecto y, en particular las coberturas arriba indicadas son las más frágiles porque son aquellas que aún pueden ser afectadas negativamente al mantener un grado relativo de naturalidad.





IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

Los impactos previstos para la etapa de Preparación del sitio y Construcción son los típicos impactos de una obra civil de gran tamaño, con la particularidad de que inciden en una zona (Zona Metropolitana del Valle de México) que presenta una severa contaminación atmosférica, y de los cuerpos de agua superficiales con los cuales colinda. Algunos de los impactos han resultado acumulativos, por la presencia de otras obras y/o actividades en el SAR que contribuyen al mismo impacto.

Los impactos ambientales para la etapa de Operación y Mantenimiento son equiparables a los que tendría la operación de una gran industria en la que habría procesos de transformación, pero siempre dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo la normatividad nacional. De la totalidad de impactos ambientales acumulativos y residuales que fueron identificados, analizados y evaluados conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, los siguientes resultaron de mayor significancia en el contexto del Sistema Ambiental Regional:

1. Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera.
2. Incremento en la demanda de agua cruda y potable.
3. Afectación a la abundancia de individuos faunísticos.
4. Afectación en el flujo vehicular
5. Potencial afectación a la salud pública por las actividades de construcción y operación de la Planta.





MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

Las medidas que han sido propuestas corresponden fundamentalmente a elementos tecnológicos que forman parte integral del diseño del proyecto desde su concepción inicial, y cuya finalidad es reducir al máximo los niveles de emisiones atmosféricas producto del tratamiento térmico de los residuos sólidos urbanos.

Se contemplan también obras e infraestructura para un manejo eficiente del agua, que incluye desde la captación pluvial y el tratamiento del agua industrial que será utilizada en la operación el proyecto, hasta el tratamiento y reutilización de los efluentes sanitarios, de tal manera que este conjunto de acciones permitirán reducir significativamente el consumo de agua potable en el contexto de la operación de la Planta.

Adicionalmente, se incluye una serie de recomendaciones que constituyen buenas prácticas ambientales en los procesos constructivos y operativos de la Planta—a través de las cuales se dará cumplimiento a los impactos ambientales regulados—, así como lineamientos puntuales para la implementación de los siguientes programas específicos:

- Instrumentación de un Programa de monitoreo de aves.
- Instrumentación de un Programa de rescate de fauna silvestre.
- Instrumentación de un Programa Integral de Manejo de Residuos.
- Instrumentación de un Programa de Monitoreo de Emisiones.
- Instrumentación de un Programa de Monitoreo de Ruido y Plan de Emergencias.
- Aplicación de Acciones de Supervisión Ambiental.

En términos ambientales, **el Proyecto se califica como viable**, pues los impactos ambientales negativos que fueron identificados son, en la escala analizada, mitigables, compensables y moderados o despreciables en el caso de los que resultan residuales; por lo que las obras y actividades asociadas a la construcción o a la operación del proyecto NO representarán riesgos a las poblaciones de especies vulnerables y protegidas por la legislación nacional.

Además, es importante considerar que tampoco provocarán alteraciones en los ecosistemas, ni en la continuidad de procesos ecológicos que definen la integridad funcional de los mismos incluyendo la salud humana, ya que el proyecto integra tecnología de última generación a nivel mundial en plantas de este tipo para la reducción, tratamiento y control de emisiones atmosféricas, en las que inclusive la generación de dioxinas y furanos es prácticamente nula, garantizando con ello un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población.

Adicional a lo anterior, los impactos positivos significativos, permanecerán durante la vida útil del proyecto y son sinérgicos, pues favorecerán el entorno socioeconómico local y regional.



EJEMPLOS DE PLANTAS OPERADAS POR VEOLIA EN OTROS PAISES

termo:
wte



AEROPUERTO DE OPORTO

A 800 MTS DEL AEROPUERTO

AEROPUERTO DE OPORTO

LIPOR: Oporto, Portugal inicio de operación 1999

- Ganador en el Premio de Desarrollo Sostenible
- Mención de honor en Green Project Awards
- Destaca el proyecto de jardín botánico para
- Mención de Honor en el Premio BES La biodiversidad, en 2011
- Huerto para autoconsumo de la comunidad
- Reconocido por la transparencia con la población local



LIPOR: OPORTO, PORTUGAL

VEOLIA

FUENTE: VEOLIA

EJEMPLOS DE PLANTAS OPERADAS POR VEOLIA EN OTROS PAISES

termo:
wte



El diseño de la planta de Marchwood es único, toda la instalación se aloja bajo una cúpula con revestimiento de aluminio y fue creado en consulta con los residentes locales, consejos y un equipo de arquitectos reconocidos en el país.

Inicio de operación: 2004

Ton / año: 187,000

Líneas de tratamiento: 2 x 14 t/h



MARCHEWOOD (UK)

VEOLIA

FUENTE: VEOLIA

EJEMPLOS DE PLANTAS OPERADAS POR VEOLIA EN OTROS PAISES

termo:
wte

sega
Sistemas Estratégicos para la Gestión Ambiental SEGA, S.A. de C.V.

SELCHP tiene jornadas de puertas abiertas regulares para permitir al público en general recorrer el sitio y verlo en funcionamiento, ofreciéndoles la oportunidad de hablar directamente con la administración y el personal de la planta.

La instalación de SELCHP fue construida para servir a la comunidad donde está ubicada; teniendo en cuenta las necesidades del público, no sólo en términos de tratamiento de residuos, sino también mediante un control estricto del ruido, tráfico y olor.

Inició operaciones en: 1993

Tons /año: 457,119

Líneas: 2 x 29 tons/hour at 8,500 kJ/kg

Producción de energía eléctrica por tonelada : 652 kWh/ton

LONDON SELCHP (UK)

TORRE DE LONDRES

SOUTHWARK PARK



VEOLIA

FUENTE: VEOLIA

EJEMPLOS DE PLANTAS OPERADAS POR VEOLIA EN OTROS PAISES

termo:
wte

sega
Sistemas Estratégicos para la Gestión Ambiental SEGA, S.A. de C.V.

AREA HABITACIONAL

ROKO HEALTH CLUB PORTSMOUTH



PORTSMOUTH, UK

En 2006 la planta fue galardonada con el Premio de Diseño por la Portsmouth Civic Society. Después se le reconoció en el evento nacional BBC2 Cultura Show, en un segmento llamado "The Unsung Heroes of Architecture". También obtuvo la Medalla Edmund Hambly del Instituto de Ingeniería Civil.

VEOLIA

FUENTE: VEOLIA

termo:
wte



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO

Aprovechamiento del Poder Calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos para la Generación de Energía Eléctrica

