

ACUSE

**DENUNCIA DE HECHOS POSIBLEMENTE
CONSTITUTIVOS DE DELITO**

OFICINA DEL C. FISCAL
GENERAL DE LA REPÚBLICA
RECEBIDO
16 NOV. 2021
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE
DOCUMENTACIÓN Y ANÁLISIS
DORADO
SERENO
09-10

**DR. ALEJANDRO GERTZ MANERO
FISCAL GENERAL DE LA REPÚBLICA
P R E S E N T E**

Bertha Xóchitl Gálvez Ruiz y a nombre de Julen Rementería del Puerto, Kenia López Rabadán, María Guadalupe Saldaña Cisneros, Estrella Rojas Loreto, Víctor Fuentes Solís, Gina Andrea Cruz Blackledge, Marco Antonio Gama Basarte, Mayuli Latifa Martínez Simón, Martha Cecilia Márquez Alvarado y José Alfredo Botello Montes, Senadoras y Senadores de la República por nuestro propio derecho, señalando como domicilio para oír y recibir toda clase de notificaciones, incluso las de carácter personal el ubicado en Avenida Paseo de la Reforma No. 135, Hemiciclo piso 6, oficina 14, colonia Tabacalera, Código Postal 06030, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, 20 y 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1, 2, 10, 16, 20, 50, 74, 109, 127, 128, 131, 141, 214, 215, 216, 221 y demás aplicables del Código Nacional de Procedimientos Penales y 214, fracción VI, 302, 315 y 397, fracciones I, II y IV del Código Penal Federal, comparecemos para exponer que venimos a denunciar hechos de carácter presuntamente delictuosos en contra de **Germán Arturo Martínez Santoyo, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Rafael Bernardo Carmona Paredes, Coordinador General del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Jorge Joaquín González Bezares, Vocal Ejecutivo de la Comisión del Agua del Estado de México, Laura Velázquez Alzúa, Coordinadora Nacional de Protección Civil y de quien o quienes resulten responsables, al tenor de los siguientes**

HECHOS

1. Los días 6 y 7 de septiembre de 2021 fallecieron 14 pacientes internados en el Hospital General de Zona número 5 del IMSS en Tula, Hidalgo con motivo del desbordamiento del río Tula.
2. Además de los fallecimientos mencionados, el desbordamiento del río Tula afectó más de tres mil viviendas en 9 municipios del Estado de Hidalgo, según informes del Gobernador Constitucional de esa entidad, Omar Fayad Meneses, de lo cual se dio cuenta en la nota publicada en el diario Excelsior el día 12 de septiembre de 2021, visible en el vínculo identificado como <https://www.excelsior.com.mx/nacional/desbordamiento-del-rio-tula-afecto-mas-de-tres-mil-viviendas-en-9-municipios/1471216>, estimando que las afectaciones ascienden a más de seis mil quinientos millones de pesos en los municipios afectados.

3. Los fallecimientos de 14 personas en el Hospital General de Zona número 5 del IMSS en Tula, Hidalgo pudieron haberse evitado de haber existido la comunicación y coordinación entre las autoridades municipales, estatales y federales, según se desprende del reportaje publicado en el portal de noticias de *"Animal Político"*, el día 10 de noviembre de 2021, bajo el título *"Se ignoró llamado de auxilio del hospital del IMSS en Tula; ni Conagua o Protección Civil alertaron sobre la inundación"*, visible en el vínculo identificado como <https://www.animalpolitico.com/2021/11/ignoro-llamado-auxilio-hospital-imss-tula-conagua-proteccion-civil-inundacion/>, en el cual, el reportero Zedryk Raziell, asienta lo siguiente:

"La primera alerta sobre la inundación que afectó a Tula y el daño al hospital del IMSS lo envió la doctora María Eugenia Villagrán, coordinadora clínica del Hospital General de Zona Número 5 de Tula, la madrugada del 7 de septiembre en un grupo de WhatsApp al que deben reportarse estos incidentes."

"La primera respuesta fue de Juan Alberto Aguilar Martínez, coordinador de Prevención y Atención a la Salud de la delegación, que está ahí."

"Fue la única respuesta que recibió."

"En el grupo de "Emergencias y desastres" también están Juan Darío Islas Cerna, jefe de Prestaciones Médicas; Adriana Lorena Bustamante Cruz, coordinadora de Gestión Médica, y Luis Alberto Durán Leyva, coordinador auxiliar de Segundo Nivel. Ninguno respondió."

"Tampoco dieron aviso al Centro Virtual de Operaciones y Emergencias en Desastres (CVOED) del IMSS, que tiene a su cargo el resguardo de la infraestructura hospitalaria, los derechohabientes y el personal médico antes y durante situaciones de crisis."

"No encontramos registro de aviso", confirmó Felipe Cruz Vega, jefe del CVOED."

"Al CVOED tampoco llegaron alertas del Comité Nacional de Emergencias, cuya titular es la secretaria de Seguridad y Protección Ciudadana, Rosa Icela Rodríguez, o, en su ausencia, la coordinadora nacional de Protección Civil, Laura Velázquez Alzúa."

"Al alcalde de Tula, Manuel Hernández Badillo, lo buscó el doctor Francisco León Tovar, director del hospital."

"No hubo más avisos de emergencia, porque a las 03:00, la inundación afectaría las instalaciones de Telmex en Tula, lo que dejaría sin servicio de telefonía, celular, internet y datos a la mayoría de la población."

“El jefe del Centro Virtual de Operaciones y Emergencias en Desastres dice que apenas supo del problema pasadas las 6:00 de la mañana, cinco horas después del primer aviso de emergencia, por un monitoreo de redes sociales. Apenas a esa hora iba por fin iba en camino a Tula Juan Darío Islas Cerna, jefe de Prestaciones Médicas de la delegación en Hidalgo.”

“La noticia de la tragedia llegó aún más tarde a los mandos del IMSS Central y a la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC).”

“El director general de la institución, Zoé Robledo, y el director de Vinculación y Evaluación de Delegaciones, Javier Guerrero, se enteraron del desastre de Tula en una reunión de trabajo en la Ciudad de México pasadas las 7:00 de la mañana del 7 de septiembre, según comentaron funcionarios presentes.”

“Fue entonces que los mandos del IMSS Central se trasladaron en helicóptero a Tula, a donde arribaron entre las 10:45 y las 11:00 de la mañana.”

“Por su parte, la titular de la Coordinación Nacional de Protección Civil, Laura Velázquez Alzúa, declaró que a las 6:00 horas recibió una llamada del secretario de Gobierno de Hidalgo, Simón Vargas, para decirle que había que evacuar pacientes, aunque a esa hora ya habían fallecido los 14, que se quedaron sin aire luego de que el agua dañó la planta de luz de respaldo del hospital.”

“Funcionarios del IMSS aseguran que no hubo una sola autoridad federal, estatal o municipal que les advirtiera que el río Tula podía desbordarse, lo que se confirma con una revisión de los alertamientos emitidos el 6 de septiembre y que obtuvo Animal Político por transparencia.”

“Decenas de documentos, informes, minutas, manuales y protocolos de operación revisados por Animal Político demuestran que la inundación de Tula entre el 6 y 7 de septiembre no fue producto de lluvias atípicas que dejó el pasó de la tormenta tropical Grace, como han sostenido diversas autoridades, entre ellos el presidente López Obrador.”

“La documentación señala que la Comisión Nacional del Agua (Conagua), el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) decidieron activar, la noche del lunes 6 de septiembre, el mecanismo de drenaje metropolitano que conduce las aguas pluviales y residuales de la Ciudad de México al río Tula.”

“Es decir, se decidió inundar Tula para salvar a la ciudad. Y no solo eso, en diciembre de 2019, el presidente Andrés Manuel López Obrador puso en

operación el Túnel Emisor Oriente (TEO) para duplicar la capacidad de desagüe de la CDMX, pero la actual administración no llevó a cabo las obras de rectificación y revestimiento del río Tula que la Secretaría de Medio Ambiente ordenó desde 2017 para ampliar su capacidad de flujo y que pudiera soportar, sin desbordarse, las emisiones de agua del Valle de México.”

4. Al parecer, el desbordamiento del río Tula y con ello el fallecimiento de 14 personas internadas en el Hospital General de Zona número 5 del IMSS en Tula, Hidalgo y la afectación de más de tres mil viviendas en 9 municipios del Estado de Hidalgo no se debió a las lluvias atípicas de los 6 y 7 de septiembre de 2021, sino a la decisión de autoridades de la Comisión Nacional del Agua, del Sistema de Aguas de la Ciudad de México y de la Comisión del Agua del Estado de México de bombear aguas pluviales y aguas negras hacia el río Tula para evitar la inundación de la Ciudad de México, a pesar de que las presas del sistema hidrológico de Tula estaban llenas más allá de su capacidad y de que el actual gobierno federal no efectuó las medidas de ampliación y corrección del río Tula recomendadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales desde 2017 para que su cauce soporte las aguas enviadas por la CDMX mediante los túneles emisores Central y Oriente, conforme a la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental contenida en el oficio número SGPA/DGIRA/DG/00188 de fecha 9 de enero de 2017 que en copia simple se adjunta a la presente denuncia, según se advierte en el reportaje publicado en el portal de Noticias “Animal Político” el día 11 de noviembre de 2021 bajo el título “Conagua y Sacmex descargaron e inundaron con aguas negras a Tula; se planeó así para salvar al Valle de México”, visible en el vínculo <https://www.animalpolitico.com/2021/11/conagua-sacmex-inundaron-aguas-negras-tula-valle-mexico-cdmx/>, en el cual, el reportero Zedryk Raziel, asienta lo siguiente:

“La lluvia que cayó sobre Tula entre el 6 y 7 de septiembre no fue atípica como para provocar el desbordamiento del río y la inundación de la ciudad, como han insistido funcionarios de todos niveles, como el presidente Andrés Manuel López Obrador.”

“Hubo otros factores que detonaron la inundación en Tula: primero, la Comisión Nacional del Agua (Conagua), el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) y la Comisión de Aguas del Estado de México (CAEM), que operan el sistema de drenaje del Valle de México, decidieron expulsar aguas pluviales y aguas negras hacia el río Tula para evitar la inundación de la capital y municipios conurbados, como confirma información oficial consultada por Animal Político.”

“Pero además, las presas del sistema hidrológico de Tula estaban llenas más allá de su capacidad, lo que contraviene protocolos

oficiales; y el actual gobierno federal no efectuó las medidas de ampliación y corrección del río Tula recomendadas por la Secretaría de Medio Ambiente (Semarnat) desde 2017 para que su cauce soporte las aguas enviadas por la CDMX mediante sus túneles emisores.”

“Bitácoras a las que tuvo acceso este medio sobre la aplicación del Protocolo de Operación Hidráulica del Valle de México demuestran que, entre las 9:05 de la noche del lunes 6 de septiembre y hasta las 2:00 de la madrugada del martes 7 de septiembre, el sistema de drenaje operado por Conagua, Sacmex y CAEM bombeó aguas pluviales y residuales hacia el río Tula.”

“El periodo en el que estuvo activo el Protocolo coincide con el momento de la inundación en la ciudad de Hidalgo. Las familias que viven en los bordes del río señalan que el desbordamiento ocurrió alrededor de las 10:30 de la noche del lunes, mientras que en el Hospital General de Zona Número 5 del IMSS, ubicado a 100 metros de la orilla, la inundación comenzó aproximadamente a las 0:30 horas de la madrugada del martes.”

“Al sistema de drenaje del Valle de México lo gestiona la Comisión Metropolitana de Drenaje, constituida por representantes de la Federación, a través del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México (OCAVM) de la Conagua; la CDMX, a través Sacmex, y el Estado de México, a través de la CAEM, según su Manual de Diseño Estructural y Funcional. “

“La Comisión Metropolitana está facultada como máxima autoridad en materia de operación del sistema de drenaje y control de inundaciones ante fenómenos extremos, y, según el manual, toma decisiones por consenso de las partes con voz y voto, las cuales adquieren el carácter de obligatorias cuando son unánimes.”

“Aun cuando Hidalgo recibe las descargas de aguas negras y pluviales acumuladas en la CDMX y el área metropolitana, su gobierno estatal no está representado en la Comisión, confirmaron a este medio autoridades de la entidad.”

“En la mesa tienen un asiento sin voto representantes de la Secretaría de Protección Civil y la Secretaría de Seguridad Ciudadana de la CDMX, ninguno de los cuales estuvo presente el 6 de septiembre, según se desprende del acta obtenida por Animal Político.”

“En una entrevista con Milenio, el director de la Conagua en Hidalgo, Eleazar Saucedo, dijo que, ese lunes, el Túnel Emisor Oriente y el Túnel Emisor Central operaron a su máxima capacidad, y desalojaron entre 220 y 270 metros cúbicos por segundo al río Tula.”

“En el caso específico del Túnel Emisor Oriente, inaugurado por el gobierno de López Obrador en diciembre de 2019, se puso en acción aún cuando autoridades sabían que las obras recomendadas por Semarnat para evitar el desbordamiento del río Tula no se han realizado.”

“La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto “Obras y acciones de protección contra inundaciones sobre el río Tula ante la descarga del Túnel Emisor Oriente”, promovida por la Conagua en 2016 y de la que este medio posee copia, establece que, previo a la entrada en operación de dicha instalación, se debían revestir de concreto 12 kilómetros del río y rectificar otros 7 kilómetros.”

“Para llevar a cabo las obras, era necesario el cambio de uso de suelo en 9 hectáreas de vegetación del Bosque de Galería, se talarían 3 mil 631 árboles ahuehuetes de 27 metros de altura y se impactaría la fauna local.”

“La Semarnat autorizó la obra en enero de 2017, ordenando a la Conagua implementar medidas de mitigación de daños ambientales, que incluían reforestar, instalar viveros y reubicar especies de flora y fauna.”

“La MIA señala que las obras debían ejecutarse “previo a la entrada en operación de la descarga del TEO, con la finalidad de evitar inundaciones a lo largo de su cauce y a su cruce con las ciudades de Cruz Azul (Jasso) y Tula”.

“Las obras nunca se llevaron a cabo; lo mismo ocurrió con la recomendación de reubicar a decenas de familias que construyeron irregularmente sus casas en los bordes del río con la anuencia de diversas administraciones municipales, algo prohibido por la Ley de Aguas Nacionales, que establece que esas franjas, que pueden ir de los 10 a los 100 metros, son de propiedad federal y no de la competencia de los ayuntamientos.”

“En la conferencia matutina del 9 de septiembre, el presidente Andrés Manuel López Obrador sostuvo que un factor que provocó la inundación del centro de Tula era que las presas aledañas estaban llenas, debido a que hubo “mucho lluvia”.”

“En efecto, se rebasaron las presas más allá de su capacidad, esto fue lo que provocó la inundación y el que se salieran de cauce los ríos en el caso de Tula, ahí el río pasa en el centro de la ciudad. (...) El desbordamiento del río Tula se debió a eso, a que estaban totalmente llenas las presas, hubo mucha lluvia, muchísima lluvia, y ahí donde está el hospital el cauce es bastante angosto, es más angosto y ahí no resistió, y ahí se produjo mayor inundación, es el centro de la ciudad”.

“Los datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) muestran que las lluvias de la primera semana de septiembre no fueron atípicas, sino precipitaciones previstas en el pico de la temporada de ciclones tropicales e inundaciones. Pero, además, las presas del Valle de México e Hidalgo no debían estar llenas, según los protocolos que rigen la operación del sistema de desagüe de la CDMX y, concretamente, del TEO.”

“La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del Emisor Oriente, autorizada en 2017 por la Secretaría de Medio Ambiente, estableció que la Conagua debe garantizar que la presa Requena esté suficientemente vacía para que el afluente pueda ser arrojado por el TEO.”

“El documento indica que, “ante la presencia de algún fenómeno meteorológico extremo”, de acuerdo con el pronóstico del SMN, emitido con dos o tres días de anticipación, se debe mantener en la presa un espacio libre o una “reserva” para almacenar entre 2.5 y 5 millones de metros cúbicos de agua durante la tormenta, lo que permitiría a la Requena aguantar hasta 48 horas sin ser desfogada, a fin de que su flujo no se sume a las emisiones enviadas por la CDMX. Esa misma recomendación está incluida en el documento Acciones de infraestructura de drenaje y abastecimiento de agua en el Valle de México, elaborado por la Conagua en 2012.”

“El actual director general de la Conagua, Germán Martínez, sostuvo que desde el 5 de septiembre se había estado controlando el volumen de almacenamiento de la Requena, pero el desfogue no fue suficiente, conforme datos oficiales.”

“Según el monitor de presas de la propia Conagua, la Requena no sólo no tenía la reserva de almacenamiento fijada por la Semarnat, sino que, incluso, estaba arriba de su capacidad NAMO (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias).”

“El NAMO de la presa es de 41 millones de metros cúbicos. Para el 4 de septiembre —dos días antes de la inundación de Tula—, estaba 102% arriba de su capacidad; el 5 de septiembre, a 104%; el lunes 6 de septiembre —el

día de la inundación—, a 113%. Entre el martes 7 y el miércoles 8, la presa llegó hasta 131% sobre su NAMO.”

“La situación de Tula se agravó el 6 y 7 de septiembre debido a que no sólo la Requena estaba llena más allá de su límite, sino también las presas Endhó y Taxhimay, que forman parte del mismo sistema de regulación. Entre el 2 y el 6 de septiembre, la primera tuvo niveles de llenado de entre 103 y 104% arriba de su NAMO, mientras que la segunda, en el mismo periodo, pasó del 92 al 100%.”

“Tal fue el nivel de llenado que la misma madrugada del 7 de septiembre fueron desfogadas las presas Requena y Endhó porque ya no pudieron contener más agua, lo que representó una carga adicional al afluente del río Tula.”

“Los datos oficiales disponibles sugieren que el gobierno federal no desfogó con suficiente anticipación, ni a un nivel adecuado, las presas de Hidalgo ante las lluvias que se avecinaban, como instruye la MIA de la Semarnat, a pesar de la advertencia del SMN. “

“Dos días después del desbordamiento del río Tula, el 9 de septiembre, la titular de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), Laura Velázquez Alzúa, aseguró, delante del presidente Andrés Manuel López Obrador, que la población del municipio había sido alertada del riesgo de inundación al que estaba expuesta, y que incluso hubo evacuaciones desde el lunes 6 de septiembre que permitieron reducir el impacto de la tragedia.”

“La información oficial lo confirma. Tanto la Secretaría de la Defensa Nacional como la Marina, por ejemplo, dijeron a Animal Político que el 6 de septiembre no recibieron ninguna solicitud de auxilio a la población desde la CNPC ni de alguna otra autoridad.”

“De los boletines y avisos que fueron emitidos por parte de Conagua y la CNPC, y que fueron obtenidos con solicitudes de información pública, también se advierte que no se alertó directamente sobre la gravedad del riesgo que enfrentaba la población el 6 de septiembre. En las cuentas de redes sociales de las autoridades tampoco reportaron claramente el peligro.”

“Fue hasta la madrugada del martes 7, cuando el río ya se había desbordado y cientos de viviendas e inmuebles en Tula se habían inundado, incluyendo el hospital del IMSS, que instituciones de los tres niveles de gobierno respondieron a la emergencia: sus canales de comunicación se activaron y decenas de funcionarios y elementos de rescate se movilizaron al lugar de los hechos.”

"Según Conagua, se alertó "puntualmente" al gobierno de Hidalgo de "lluvias extraordinarias" mediante el oficio B00.8.216 del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). El documento reportó que en el estado habría lluvias fuertes —que no extraordinarias— (de 50 a 75mm) y posible caída de granizo. El oficio también señaló posibles deslaves e inundaciones en zonas de Oaxaca, Veracruz y Puebla. Nada particular sobre Tula."

Consideraciones legales

Las acciones y omisiones referidas en la presente denuncia deben ser investigadas a efecto de determinar si dichas conductas se encuadran en los tipos contenidos en el Código Penal Federal que a continuación se transcriben:

"Artículo 214.- Comete el delito de **ejercicio ilícito de servicio público**, el servidor público que:

VI.- Teniendo obligación por razones de empleo, cargo o comisión, de custodiar, vigilar, proteger o dar seguridad a personas, lugares, instalaciones u objetos, **incumpliendo su deber, en cualquier forma propicie daño a las personas, o a los lugares, instalaciones u objetos**, o pérdida o sustracción de objetos que se encuentren bajo su cuidado."

"Artículo 302.- Comete el **delito de homicidio**: el que priva de la vida a otro"

"Artículo 315.- Se entiende que las lesiones y el homicidio, son calificados, cuando se cometen con premeditación, con ventaja, con alevosía o a traición.

Hay premeditación: siempre que el reo cause intencionalmente un lesión, después de haber reflexionado sobre el delito que va a cometer.

Se presumirá que existe premeditación cuando las lesiones o el homicidio se cometan por inundación, incendio, minas, bombas o explosivos; por medio de venenos o cualquiera otra sustancia nociva a la salud, contagio venéreo, asfixia o enervantes o por retribución dada o prometida; por tormento, motivos depravados o brutal ferocidad."

"Artículo 397.- Se impondrán de cinco a diez años de prisión y multa de cien a cinco mil pesos, a los que causen incendio, inundación o explosión con daño o peligro de:

I.- Un edificio, vivienda o cuarto donde se encuentre alguna persona;

II.- Ropas, muebles u objetos en tal forma que puedan causar graves daños personales;

IV.- Bibliotecas, museos, templos, escuelas o edificios y monumentos públicos, y”

Por lo expuesto, atentamente solicitamos:

Primero.- Se tenga por presentada formulando la denuncia de los hechos descritos en el presente escrito.

Segundo.- En su oportunidad se ordene la comparecencia de los involucrados en los hechos de que se trata, así como la realización de las demás diligencias que se estimen necesarias a efecto de integrar la carpeta de investigación respectiva y ejercitar en su oportunidad la acción penal correspondiente.

Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2021



Bertha Xóchitl Gálvez Ruiz



17/01/2017

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

Ciudad de México, a 09 ENE 2017

ING. ANTONIO JUÁREZ TRUEBA
GERENTE DE INGENIERÍA DE LA
COORDINACIÓN GENERAL DE PROYECTOS ESPECIALES
DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE LA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
AV. INSURGENTES SUR N° 1228, 6° PISO
COL. TLACOQUEMÉCATL DEL VALLE
C.P. 03200, DEL. BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO
TEL: (01-55) 55 59-2691
PRESENTE

Una vez analizada y evaluada la manifestación de impacto ambiental, modalidad Regional (MIA-R), correspondiente al proyecto denominado "**Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente**", que en lo sucesivo se denominará como el **proyecto**, promovido por la **Comisión Nacional del Agua**, en lo sucesivo la **promovente**, con pretendida ubicación en los municipios de Atotonilco de Tula y Tula de Allende, en el estado de Hidalgo, y-

RESULTANDO:

- I. Que el 30 de septiembre de 2016, fue recibido en esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), el oficio número 800.12.01.-230/2016 de fecha 29 del mismo mes y año, mediante el cual, la **promovente**, presentó para su evaluación y resolución en materia de Impacto Ambiental la **MIA-R del proyecto**, misma que quedó registrada con la clave **13HI2016H0040**.
- II. Que el 06 de octubre de 2016, en cumplimiento a lo establecido en la fracción I del artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y 37 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), esta DGIRA publicó en la SEPARATA número DGIRA/050/16, Año XIV de la Gaceta Ecológica y en la

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 1 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

página electrónica del portal de la SEMARNAT, el listado de las solicitudes de autorización de los proyectos sometidos al procedimiento de evaluación de impacto y riesgo ambiental (PEIA), en el período comprendido del 29 de septiembre al 05 de octubre de 2016 (incluye extemporáneos), entre los cuales se incluyó el ingreso del **proyecto**.

- III. Que el 07 de octubre de 2016, mediante el oficio número B00.12.01.-264/20166 del mismo día, fue recibido en esta DGIRA, la publicación del extracto del **proyecto** publicado en el Periódico "El Sol de Hidalgo", en el estado de Hidalgo, en la página 04, de fecha 04 de octubre de 2016, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 fracción I de la LGEEPA.
- IV. Que el 14 de octubre de 2016, esta DGIRA integró el expediente del **proyecto**, mismo que se puso a disposición del público en el Centro Documental, sito en Av. Central número 300, Col. Carola, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01160, Ciudad de México. Asimismo, esta DGIRA incluyó el archivo electrónico de la **MIA-R** en el portal electrónico de esta Secretaría para que estuviera a disposición del público en la siguiente dirección: <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/consulta-tu-tramite>.
- V. Que el 25 de octubre de 2016, esta DGIRA con fundamento en los artículos 53 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), así como el 24 primer párrafo del RLGEPEAMEIA, solicitó la opinión técnica sobre el desarrollo del **proyecto** a la siguiente instancia:

SGPA/DGIRA/DG/08029	Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de SEMARNAT.	Recibida en esta DGIRA el 22 noviembre de 2016, a través de oficio número SGPA/DGGFS/712/3158/16 fecha 17 del mismo mes y año.
---------------------	--	--

- VI. Que el 25 de octubre de 2016, esta DGIRA con fundamento en el artículo 53 de la LFPA, solicitó la opinión técnica sobre el desarrollo del **proyecto** a la siguiente instancia:

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 2 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

SGPA/DGIRA/DG/08030	Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales del Estado Hidalgo	Recibida el 07 de noviembre 2016, a través del oficio núm. SEMARNATH/DGRN/6160/16 fecha 31 de octubre de 2016.
---------------------	--	---

CONSIDERANDO:

1. Que esta DGIRA es competente para analizar, evaluar y resolver la **MIA-R** del **proyecto**, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4, 5 fracciones II, X y XXII, 28 primer párrafo fracciones I, VII y X, 30 primer párrafo, 34 primer párrafo y 35 de la LGEEPA; 2, 3, fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, fracciones I y VII, 5, incisos A) fracciones III y IX, B), O) fracción I y R) fracción I, 9, 13, 37, 38 y 44 del RLGEEPAMEIA; 14, 26 y 32-bis fracciones I, III y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2, 13 y 16 fracción X de la LFPA; 19 fracciones XXV y XXIX y 28 fracción II, del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el lunes 26 de noviembre del 2012.
2. Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 fracción X de la LGEEPA, que establece como facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley, y en su caso la expedición de la autorización, el **proyecto** que nos ocupa encuadra en los supuestos de los artículos 28 primer párrafo fracciones I, VII y X de la LGEEPA y 5, incisos A) fracciones III y IX, B), O) fracción I y R) fracción I del RLGEEPAMEIA, por tratarse de la rectificación, ampliación y revestimiento del río Tula ante la descarga del Túnel Emisor Oriente, así como la modificación y sustitución de algunos puentes, todo ello con la finalidad de evitar inundaciones en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), para salvaguardar posibles desbordamientos a lo largo de su trayecto, para lo cual se requiere realizar el cambio de uso de suelo en 9 has de vegetación de Bosque de Galería, y con ello se evidencia que el **proyecto** es de competencia Federal.



"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua
Página 3 de 70

Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.

Tels.: (55) 5490 0900 y 01800 0000 247 www.semarnat.gob.mx



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Por lo anterior, esta Unidad Administrativa con fundamento en el artículo 35 una vez presentada la manifestación de impacto ambiental en su modalidad Regional, iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisó que la solicitud se ajustara a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables; por lo que una vez integrado el expediente respectivo, esta Dirección General se sujeta a lo que establecen los ordenamientos antes invocados, así como a los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; asimismo, se evaluarán los posibles efectos de las obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. En cumplimiento de lo anterior esta Unidad Administrativa analizará lo referido en el artículo 35, a efecto de demostrar su cumplimiento o incumplimiento en los considerandos siguientes.

3. Que el PEIA es el mecanismo previsto por la LGEEPA, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

Para cumplir con este fin, la **promovente** presentó una MIA en su modalidad Regional, para solicitar la autorización del **proyecto**, modalidad que se considera procedente, por ubicarse en la hipótesis del artículo 11 fracción I del RLGEPAEIA.

4. Que de conformidad con lo dispuesto por el segundo párrafo del artículo 40 del RLGEPAEIA, el cual dispone que las solicitudes de consulta pública deberán presentarse por escrito dentro del plazo de **diez (10) días** contados a partir de la publicación de los listados y considerando que la publicación del ingreso del **proyecto** al PEIA se llevó a cabo a través de la SEPARATA N° DGIRA/050/16 de la Gaceta Ecológica del 06 de octubre de 2016, el plazo de **diez (10) días** para que cualquier persona de la comunidad de que se trate, solicitara se llevara a cabo la Consulta Pública feneció el 20 de octubre de 2016 y

*Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente**

Comisión Nacional del Agua

Página 4 de 70



Oficio No. SGPADGIRA/DGA/00188

durante el período del 07 al 20 de octubre de 2016, no fueron recibidas solicitudes de consulta pública.

5. Que tal y como lo dispone el artículo 35 primer párrafo de la LGEEPA, esta DGIRA procede a analizar que la MIA-R se ajuste a las formalidades previstas en las fracciones II a VIII del artículo 13 del RLGEOPAMEIA en los siguientes términos.

Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.

6. Que la fracción II del artículo 13 del RLGEOPAMEIA, impone la obligación de la **promovente** del proyecto, de incluir en la MIA que sometan a evaluación, una descripción del mismo, siendo que para el presente caso, el **proyecto** consiste en la rectificación, ampliación y revestimiento del río Tula previo a la entrada de operación de la descarga del Túnel Emisor Oriente (TEO), con la finalidad de evitar inundaciones a lo largo de su cauce y a su cruce con las ciudades de Cruz Azul (Jasso) y Tula.

El **proyecto** será realizado sobre el cauce del río Tula, desde su inicio en la descarga del Túnel Emisor Central (TEC), a un costado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco (municipio de Atotonilco de Tula), hasta poco antes de la desembocadura de la presa Endhó (en Tula de Allende).

De acuerdo a lo manifestado por la **promovente**, las descargas de diferentes cauces superficiales y del drenaje profundo de la Ciudad de México, son conducidas hasta el río Tula, y transportadas a cielo abierto hasta la presa Endhó; a lo largo de su cauce de poco más de 24 Km, el río Tula tiene además aportaciones de agua de la presa Requena y de los ríos Tlautla y Rosas. Además de las aportaciones del TEC, y el río El Salto, el río Tula recibirá las aportaciones del TEO una vez concluida su construcción.

La **promovente** señala que la aportación máxima por las tres salidas podría alcanzar 400 m³/s, considerando las máximas aportaciones del TEC y del TEO. Dichas aportaciones imperan sobre las aportaciones locales de los cuerpos de agua naturales, aun sobre los de

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 5 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

la presa Requena ($147 \text{ m}^3/\text{s}$) y de los ríos Tlautla y Rosas ($571 \text{ m}^3/\text{s}$ entre ambos), donde en estos últimos los tiempos de concentración y tránsito de las avenidas sobre los mismos permiten su drenado antes de la llegada de una máxima aportación del Valle de México.

De esta manera, una vez concluida la construcción del TEO, tendrá una aportación estimada de $170 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo que el río Tula podrá presentar problemas de capacidad de conducción hasta la presa Endhó, incrementándose el riesgo de inundaciones en la Ciudad de Cruz Azul y Tula, donde las secciones transversales del cauce son estrechas. Adicionalmente, la **promovente** indica que en ambas poblaciones se cuenta con la presencia de puentes vehiculares que podrían restringir el paso de agua en caso de una avenida extraordinaria.

En la siguiente figura se aprecia la ubicación del río Tula, así como las aportaciones del drenaje profundo de la Ciudad de México.

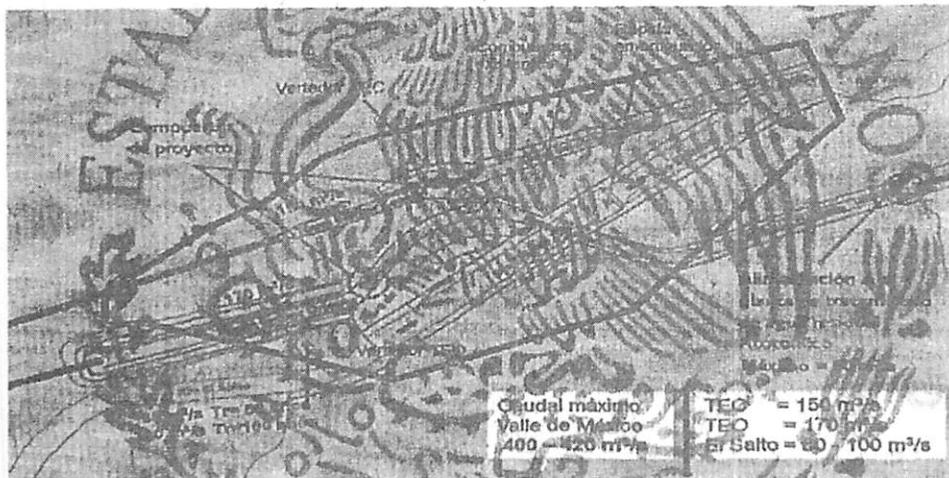


Figura 1: Sistema de Drenaje del Valle de México hacia el Río Tula (Descargas del Río El Salto, del Emisor Central (TEC) y del Túnel Emisor Oriente (TEO) a futuro).

De acuerdo a lo señalado por la **promovente**, se pretende rectificar y revestir el río Tula en 19 Km, de los cuales aproximadamente 12 Km serán revestidos de concreto o a través de

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 6 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

geoceldas; los 7 Km restantes se rectificarán, pero se mantendrán sin revestir (fundamentalmente fuera del cruce con poblaciones o zonas urbanas), mientras que los primeros 5 Km se mantendrán sin modificación alguna. Dichos trabajos se efectuarán en temporada de estiaje, previendo que las aguas provenientes del Valle de México sean derivadas al Distrito de Riego 03.

Las obras y actividades que contempla el **proyecto** se realizará en 5 tramos como se muestra a continuación:

- ✓ Del km 0+000 a km 5+000. En este tramo del río Tula no se requiere adecuación o rectificación alguna.
- ✓ **Tramo 1**, Del km 5+000 a km 9+150 se realizará el revestimiento del río Tula al cruce con la zona urbana de Jasso, excepto del km 5+600 al km 5+950.
- ✓ **Tramo 2**, Del km 9+150 al km 12+850 se realizará la rectificación de la sección transversal (talud), así como el desazolve del río Tula. En este tramo se considera un revestimiento del río al cruce con el puente El Saabi proyectado (km 10+460 al km 10+560).
- ✓ **Tramo 3**, Del km 12+850 al km 16+750 se realizará el revestimiento del río Tula hasta la entrada a la zona urbana de Tula.
- ✓ **Tramo 4**, Del km 16+750 al km 20+650 se realizará el revestimiento del río Tula al cruce con la zona urbana de Tula.
- ✓ **Tramo 5**, Del km 20+650 al km 24+200 se realizará la rectificación de la sección transversal (talud), así como el desazolve del río Tula.

Los tramos 1, 3 y 4 consideran el revestimiento de concreto del río, mientras que en los tramos 2 y 5 se considera solo la rectificación de taludes y desazolve del río. Las características y los procedimientos constructivos de cada tramo se describen en la siguiente tabla:

Tramo 1 (km 5+000 al km 9+150)					
1	5+000	5+120	120	Concreto	Urbana
2	5+120	5+500	380		Dos tubos

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 7 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

3	5+500	5+600	100	Sin revestir	Concreto	Dos tubos			
4	5+600	5+950	350						
5	5+950	6+735	785						
6	6+735	6+750	15						
7	6+750	7+410	660						
8	7+410	7+720	310						
9	7+720	8+060	340						
10	8+060	8+280	220						
11	8+280	8+750	470						
12	8+750	9+000	250						
13 a	9+000	9+150	150						
Tramo 2 (km 9+150 al km 12+850)									
13 b	9+150	9+300	150				Sin revestir	No urbana	---
14	9+300	10+000	700						
15	10+000	10+30	300	Concreto	No urbana	Un tubo			
16 a	10+30	10+46	160						
16 b	10+46	10+56	100	Sin revestir	No urbana	---			
16 c	10+56	10+85	290						
17	10+85	12+00	1,150						
18	12+00	12+40	400	Sin revestir	No urbana	---			
19 a	12+40	12+85	450						
Tramo 3 (km 12+850 al km 16+750)									
19 b	12+85	13+00	150	Concreto	No urbana	Un tubo			
20	13+00	13+35	350						
21	13+35	14+00	650		Urbana	Dos tubos			
22	14+00	14+45	450						
23	14+45	15+00	550						
24	15+00	15+60	600						
25	15+60	16+75	1,150						
Tramo 4 (km 16+750 al km 20+650)									
	16+75	16+85	100	Concreto	Urbana	Dos tubos			
26	16+85	17+30	450						
27	17+30	18+65	1,350						
28	18+65	19+56	910						
29	19+56	20+00	440						
30 a	20+00	20+65	650						
Tramo 5 (km 20+650 al km 24+200)									
30 b	20+65	24+20	3,550	Sin revestir	No urbana	---			

La **promovente** señala que se determinó ampliar la capacidad en algunos tramos del río Tula, y revisar las condiciones de flujo en varios puentes que lo atraviesan, por lo cual, se

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 8 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

tomó la decisión de modificar algunas secciones transversales en algunos tramos del río. Por otra parte se determinó que se llevará a cabo la modificación y sustitución de algunos puentes ubicados sobre los ríos Tula, Tlautla y Rosas, los cuales estarán en condiciones de riesgo con los nuevos escurrimientos.

De esta forma, la **promovente** señala que con los trabajos de campo complementarios, se afinaron las secciones transversales empleadas para simular el comportamiento del río, considerando una avenida extraordinaria en un periodo de retorno de 100 años, con base en las condiciones reales de urbanización, incluidos los puentes. Las modificaciones consideradas para las simulaciones del comportamiento del río Tula, para evitar inundaciones a la entrada de operación del TEO, son las siguientes:

- ✓ Ampliación de los anchos y profundidades de las secciones de los cauces.
- ✓ Aumento en la altura de bordos del río y garantizar una altura de 1.2 m de bordo libre.
- ✓ Las zonas urbanas, la entrada y salida de los puentes, son secciones revestidas de concreto.
- ✓ Cambios en las pendientes del fondo del cauce.

Para el **proyecto** se definió el revestimiento de concreto, para tramos en cuyos márgenes se tienen viviendas o cualquier otro tipo de desarrollo urbano. En la siguiente tabla, se muestra el tipo de revestimiento y los taludes propuestos para la ampliación y rectificación del río Tula:

0+000 a 5+	Terreno natural	Sin rectificación
5+000 a 5+	Concreto	
5+600 a 5+	Terreno natural (sin revestir)	1.5
5+950 a 9+	Concreto	
9+150 a 10+	Terreno natural (sin revestir)	1.5
10+460 a 10+	Concreto	
10+560 a 12+	Terreno natural (sin revestir)	1.5
12+850 a 20+	Concreto	
20+650 a 24+	Terreno natural (sin revestir)	1.5

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 9 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Es importante resaltar que en los primeros 5 Km del río Tula, no se propone hacer modificación alguna, ya que de acuerdo a los estudios de modelación matemática de los flujos del agua del río Tula, se demuestra que dicho río posee la capacidad de conducción de una avenida inclusive para 100 años de retorno, sin embargo, en los tramos restantes se considera modificar los niveles de plantilla y cambio de secciones. En la siguiente tabla, se observa la propuesta:

5+000 a 5+100	0.0106	
5+120 a 5+150	0.0042	
5+165 a 5+450	0.0042	
5+500 a 5+800	0.0051	
5+850 a 6+000	0.0018	
6+050 a 6+700	0	
6+735	0	Rep
6+750 a 7+400	0.003	
7+410 a 7+700	0.00	
7+720 a 7+860	0.00	
7+880 a 8+040	0.00	
8+060 a 8+260	0.00	
8+280 a 8+420	0.00	
8+440 a 8+700	0.00	
8+750 a 8+950	0.00	
9+000 a 9+100	0.00	
9+150 a 9+250	0.00	
9+300 a 10+000	0.00	
10+020 a 10+280	0.00	
10+300 a 10+500	0.00	
10+520 a 11+000	0.00	
11+050 a 11+300	0.00	
11+350 a 11+500	0.00	
11+550 a 11+950	0.00	
12+000 a 12+350	0.00	
12+400 a 12+950	0.00	
13+000 a 13+300	0.00	
13+350 a 13+700	0.00	
13+750 a 13+950	0.00	
14+000	0.00	
14+027	0.00	Puente San Marcos
14+050 a 14+400	0.00	
14+450 a 14+950	0.00	
15+000 a 15+550	0.00	
15+600 a 15+950	0.00	

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 10 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

16+000 a 16+800	0.00
16+850 a 17+250	0.00
17+300 a 18+000	0.00
18+050 a 18+600	0.00
18+650 a 19+500	0.00
19+520 a 19+540	0.00
19+560 a 20+000	0.00
20+020 a 24+000	0.00

Los puentes que cruza el río Tula en su trayectoria del portal de salida del Emisor Central hacia la Presa Endhó se listan a continuación:

El Recinto	Ferrocarril	5+
Cruz Azul	Vehicula	7+
Cooperativismo	Vehicula	8+
El Saabi	Vehicula	10+
San Marcos	Vehicula	14+
Libramiento Tula-Tepe	Vehicula	16+
16 de septiembre	Ferrocarril	17+
Metlac	Vehicula	18+
Melchor Ocampo	Vehicula	18+
Zaragoza	Vehicula	18+
Puente de Madera	Vehicula	19+
5 de mayo	Vehicula	19+
Tres Culturas	Vehicula	19+
Arco Norte	Vehicula	22+

De acuerdo a los estudios de modelación hidráulica realizados a todos los puentes que se encuentran sobre el río Tula, y para transitar de manera segura tomando en cuenta los caudales provenientes de la ZMVM, se consideró el revestimiento de concreto de la entrada y salida de los mismos, para evitar la erosión del cauce, asimismo, se detectó que para el puente El Saabi persistieron problemas, dado que la sección es muy reducida ocasionando un remanso aguas arriba, por lo que se considera sustituirlo por uno nuevo que amplíe la sección.

El puente Saabi actual se localiza en el Km 10+483 y corresponde a un puente de 30.80 m de longitud de dos claros con un ancho de poco más de 22 m y altura de 7.95 m. Por las



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

dimensiones de este puente, y como resultado de los análisis hidráulicos presentados por la **promovente**, donde se aprecia que este puente genera altos tirantes de agua (sobre 7.5 m) y en consecuencia remansos hacia aguas arriba y obstrucciones al flujo se planea demolerlo, para ser construido sobre el río Tula, en el Km 10+485, con un solo claro de 30 m de longitud, no tendrá pila central, lo cual amplía la sección normal al río.

Finalmente, el Puente Zaragoza, tiene una longitud de 33 m, y un ancho de 21 m aproximadamente, presenta un camellón en su parte central que divide dos carriles, presenta bordos libres menores a 0.4 m, por lo que se levantará el puente para garantizar un bordo libre de al menos 2 m.

Las coordenadas UTM de los puentes existentes que se pretenden construir y modificar, se presentan en la siguiente tabla:

Puente Vehicular El Saabi	465,774.28	2,212,772.55
Puente Vehicular Zaragoza	464,439.40	2,217,699.48

La **promovente** señala que para evitar el sobredimensionamiento del río Tula, así como las afectaciones a puentes y zonas urbanas, es conveniente que ante la presencia de algún fenómeno hidrometeorológico extremo, es necesaria la asignación de sitios de regulación, así como el establecimiento de medidas para instaurar un protocolo de operación que permita controlar el exceso de gasto durante un periodo aproximado de seis horas.

Para efectos de dicho protocolo, se recomienda lo siguiente:

Fase A. Previo a la presencia del fenómeno hidrometeorológico previsto (dos a tres días antes del evento):

- ✓ Prever capacidad de almacenamiento en la Presa Requena para el desfasamiento en un mínimo de seis horas en su descarga al río Tula, lo que equivale a un volumen de 2.5 hm³, disminuyendo el pico en 115 m³/s; si se lograra mantener un volumen de 5 hm³ previos

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 12 de 70

**Oficio No. SGP/DGIRA/DG/00188**

al fenómeno extremo, se podría desfasar la descarga en 48 horas aproximadamente. Conforme a la curva de elevación-áreas-capacidades de la Presa Requena, se tiene que la elevación del NAMO se localiza en la cota 2,113 msnm, el volumen de almacenamiento es de 50'433,122 m³; la elevación del NAME se localiza en la cota 2 114 msnm y el respectivo volumen de almacenamiento es de 56 324 460 m³. La diferencia entre ambos valores es de 5 891 338 m³, volumen suficiente para regular el desfase hasta de 48 horas en la descarga de la Presa Requena, que equivale a 5 hm³.

- ✓ Prever capacidad de almacenamiento en la Laguna de Zumpango para el desfase en un mínimo de seis horas de la descarga, a través del Canal Santo Tomás, hacia el Canal Cuautitlán. Un volumen de 1.3 hm³ equivale al volumen para regular, 60 m³/s que se dejarían de descargar al Canal Cuautitlán durante 6 horas.

Fase B. Durante la tormenta generada por el fenómeno hidrometeorológico y durante un periodo de aproximadamente seis horas, en tanto pasa la creciente sobre los ríos Tlaxiá y Rosas:

- ✓ Derivar entre 25 y 30 m³/s del río El Salto, a través del Canal El Salto-Requena, hacia la Presa Requena para su regulación.
- ✓ Derivar entre 40 y 60 m³/s del Canal Cuautitlán, a través del Canal Santo Tomás, hacia Zumpango.
- ✓ Desfazar la descarga de la Presa Requena al menos durante seis horas, que equivale a un caudal para Tr =100 años de aproximadamente 115 a 120 m³/s.
- ✓ Utilizar como alivio la Planta de Bombeo Caracol, descargando 40 m³/s hacia el Gran Canal, para alivio al TEO.

Por otra parte, como obras provisionales se tienen contempladas las siguientes:

- ✓ Campamentos para oficinas con servicios propios como sanitarios, regaderas, hidrosanitarios, electricidad.
- ✓ Patios de almacenaje y de maniobras para materiales, herramientas, vehículos y tubería.
- ✓ Rehabilitación de los caminos de acceso ya existentes para el transporte de materiales y tuberías.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 13 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

- ✓ Casetas de vigilancia.
- ✓ Cancelería (instalación de malla para delimitación del área).

Se ha considerado la instalación de siete campamentos provisionales, que estarán ubicados a partir del cadenamiento 5+000 hasta el cadenamiento 24+200. Dichos sitios servirán tanto para campamento de personal como patio de almacenaje de materiales y maniobras.

Con respecto a los sitios de regulación, la **promovente** señala que como parte de las acciones para condiciones meteorológicas extremas, que impliquen la posible coincidencia de los picos de los hidrogramas de las salidas del Valle de México con los tributarios locales, se considera gestionar y consolidar la regulación de las posibles aportaciones del Río Tlautla. Las áreas identificadas como potenciales sitios de regulación corresponden a zonas bajas, donde actualmente se tienen terrenos de cultivo y que es conveniente mantener como tal, solo para casos de emergencia, por lo que no se considera la realización de alguna obra o actividad en estos sitios.

De esta manera se prevé realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales en 9 ha de vegetación de Bosque de Galería.

De esta manera el **proyecto** quedará comprendido en las siguientes coordenadas UTM:

[REDACTED]	
468,796.81	2,206,289.24
463,330.72	2,220,767.27

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

7. Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA, así como lo establecido en la fracción III del artículo 13 del RLGEOPAMEIA en análisis, se establece la obligación de la **promovente** de incluir el desarrollo de la vinculación de las obras y actividades del **proyecto** con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 14 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

ambiental y, en su caso, con la regulación del uso del suelo, entendiéndose por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las obras y actividades que lo integran y los instrumentos jurídicos aplicables.

En ese sentido, una vez revisado el contenido correspondiente al Capítulo III de la **MIA-R**, y considerando que el **proyecto** se ubicará dentro los municipios de Atotonilco de Tula y Tula de Allende, en el estado de Hidalgo, se encontró que le son aplicables de manera directa, los siguientes instrumentos jurídicos:

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POETEH)**: Al respecto, el **proyecto** se ubica dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) **XXII, XXVI, XXVIII, XXIX y XXXI**, a las cuales les las siguientes políticas y criterios ecológicos:

Unidad de Gestión Ambiental	Política	Áreas Naturales Protegidas	Criterios Ecológicos	Instrumentos Jurídicos
XXII	Protección		<ul style="list-style-type: none"> • Turismo alternativo • Ecológico • Flora y fauna • Pesquero 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Forestal • Pecuario • Infraestructura • Urbano • Industrial • Minero
				<p>Ag.- 1, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 43, 44. P.- 8, 9, 11, 12, 13, 17, 22, 27, 30. Mi.- 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 18, 25, 26, 14. Ei.- 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 18, 21, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 33, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 59, 60, 66, 68, 69, 70, 73, 76, 82. C.- 1, 3, 5, 10, 13, 16. Tu.- 6, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. Ac.- 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 17, 27, 31, 32, 33, 34, 37, 38. Pe.- 1, 3, 4, 6, 7, 8. Ff.- 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33. Mae.- 1: 2, 5, 7, 10, 11, 12, 15, 17, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34, 46, 49, 50, 51, 53, 55, 57, 59.</p>

¹ Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Hidalgo el 02 de abril de 2001, y modificado el 16 de febrero de 2009 "Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente" Comisión Nacional del Agua Página 15 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG 00188

XXVI	Protección	Flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo alternativo • Forestal • Ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuario • Industrial • Infraestructura • Urbano • Minero 	Ag.- 1, 4, 6, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24, 28, 30, 32, 33, 34, 47. P.- 8, 9, 10, 11, 16, 27, Mi.- 1. Fo.- 3, 4, 8, 12, 13. Ah.- 2, 3, 4, 7, 8, 11, 13, 18. In.- 14. Ei.- 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 33, 40, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 66, 70, 71, 73, 76, 79, 82. C.- 1, 3, 5, 13, 14, 15, 16. Tu.- 1, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25, 28, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45. Ap.- 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 26, 27, 29, 32, 33, 34, 37, 38. Pe.- 1, 7. Ff.- 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 34. Mae.- 1, 2, 10, 12, 14, 17, 21, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59.
XXVIII	Restauración	Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Pecuario • Turismo alternativo • Ecológico • Flora y fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Industrial • Infraestructura • Urbano • Minero 	Ag.- 2, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 42, 44, 46, 47, 48. P.- 2, 3, 4, 6, 7, 9, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 30, 33. Mi.- 3, 4, 5, 6, 9, 10. Fo.- 4, 8, 13, 16. Ah.- 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 25, 26, 27, 28; 29. In.- 1, 4, 9, 11, 13, 16, 17, 18. Ei.- 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34, 38, 39, 41, 46, 47, 49, 51, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 83. C.- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 17, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, Ac.- 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 37. Pe.- 1, 6, 7, 8. Ff.- 2, 4, 6, 7, 9, 11, 16, 18, 27, 28, 29, 30. Ma.- 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 16 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

UGA	Actividad	Uso del Suelo	Criterios	Uso del Suelo	Uso del Suelo
XXIX	Aprovechamiento	Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Pecuario Turismo alternativo Ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> Industrial Urbano Infraestructura Minero 	20, 21, 24, 27, 34, 35, 36, 43, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 59. Ag.- 2, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 34, 35. P.- 2, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 18, 19, 20, 21. Mi.- 3, 4, 5, 7. Fo.- 4, 8, 13. Ah.- 1, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 41, 46, 49, 50, 51, 58, 60, 61, 68, 70, C.- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16. Tu.- 17, 21. Ac.- 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38. Pe.- 6, 7, 8. Ff.- 2, 4, 9, 10, 11, 13, 18, 27. Mae.- 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 27, 34, 35, 36.
XXXI	Restauración	Agrícola		<ul style="list-style-type: none"> Turismo alternativo Infraestructura Asentamientos humanos 	Ag.- 44 ah.- 23. Ei.- 11, 15, 28, 35, 39, 78. C.- 17, 19. Ff.- Mae.- 3, 5, 11, 27, 37, 38, 39, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 56.

Sobre el particular, una vez analizados cada uno de los criterios ecológicos aplicables a las UGA's **XXII, XXVI, XXVIII, XXIX y XXXI**, se encontró que el **proyecto** se encuentra regulado por los siguientes:

Equipamiento e infraestructura (Ei)	XXII, XXVI	Ei. 11. La disposición final de los lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.	El material producto de excavaciones y dragados será enviado a sitios de autorizados.
	XXII, XXVI	Ei. 21. Se promoverá la instalación de letrinas secas para el manejo adecuado de excretas humanas y animales.	Durante las obras se hará contratación de letrinas portátiles por una empresa especializada.
Construcción (C)	XII, XXVI, XXVIII, XXIX	C. 1. No se permite la disposición de materiales derivados de otros usos.	Se aplicará un programa específico para manejo de materiales.

LOSO

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 17 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

		excavaciones o rellenos sobre vegetación nativa.	residuos. El material producido de excavaciones y dragado será enviado a sitios de autorizados.
XII, XXVI, XXVIII, XXIX	C. 5. Previo a la preparación de construcción del terreno, deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.		Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible de especies de flora en el cauce. Se aplicará un programa específico de protección de flora y fauna.
XXVIII, XXIX	C. 7. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.		Durante las obras se hará contratación de letrados portátiles por una empresa especializada. Se aplicará un programa específico de manejo de residuos.
XXVIII, XXIX	C. 8. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.		
XXVIII, XXIX	C. 9. Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.		Se procederán a realizar acciones de restauración y remediación, en su caso, al término de las actividades del proyecto.
XXII, XXVI	C.14. Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintas, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deben disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.		Los residuos generados durante las obras y actividades del proyecto serán enviados a un sitio de disposición autorizado.
XXII, XXVI	C. 16. El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.		Se considera el uso de lonas como el humedecimiento de material para evitar la dispersión de polvos y partículas.
XXVIII	C. 18. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.		Se aplicará un programa específico de protección de flora y fauna.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 18 de 70



Oficio No. SGPAD/GIRA/DG/ 00188

Área de Impacto	Artículo	Descripción de la Acción	Medida de Mitigación
	XXVIII	C. 19. Los camión transportistas de material deberán cubrir con lonas duras la construcción de obras.	Se considera el uso de lonas como el humedecimiento material para evitar dispersión de polvos partículas
Flora y Fauna (FF)	XXII, XXVIII, XXIX	Ff.2. Ningún tipo de actividad diferente a la autorizada en la Manifestación de Impacto Ambiental deberá alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible especies de flora en el cauce aplicará un programa específico de protección flora y fauna.
	XXII, XXVI	Ff. 12. Se prohíbe la tala y desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua a excepción de aquellas que se autorizadas previa evaluación de materia de impacto ambiental.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible especies de flora en el cauce aplicará un programa específico de protección flora y fauna.
Manejo de Ecosistemas (Mae)	XXII, XXVI	Mae. 1. Se prohíbe el cambio de uso de suelo que implique eliminación de cubierta arbórea fuera de los centros de población a excepción de aquellas que se autorizadas previa evaluación de materia de impacto ambiental.	Se considera el cambio de uso de suelo en el cauce del río Tula para lo cual se presentará presente Manifestación de Impacto Ambiental.
	XXII, XXXI	Mae. 11. Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua natural a una distancia no menor de 10 metros al borde del cauce.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible especies de flora en el cauce
	XXII, XXVI	Mae. 26. Se prohíbe la desecación, dragado y rellenado de cuerpos de agua.	Se hará la remoción únicamente del material necesario para la rectificación del Río Tula
	XXVIII, XXIX, XXXI	Mae. 27. Toda actividad de dragado y restauración de cuerpos de agua deberá sujetarse a un estudio de impacto ambiental.	El presente documento se realiza para solicitar autorización en materia de impacto ambiental proyecto.
	XXXI	Mae. 37. En los bordes de los cuerpos de agua deberá dejarse una franja de amortiguamiento con vegetación y, en su caso, se deberá realizar la reforestación.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible especies de flora en el cauce. Aunado a la reforestación

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 19 de 70

Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.

Tel.: (55) 5490 0900 y 01800 0000 247 www.semarnat.gob.mx



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

		reforestar con árboles y arbustos.	los márgenes y taludes de Tula.
	XXVIII	Mae. 43. Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra, iniciando por un extremo permitiendo a la fauna posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	El desmonte de vegetación se realizará de manera gradual.
	XXII, XXVI, XXVIII, XXX	Mae. 46. Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	El proyecto cumple con el criterio al ser el objetivo principal del mismo.
	XXII, XXVI, XXVIII, XXX	Mae. 53. Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 m del cauce.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible de especies de flora en el cauce.
	XXII, XXVI	Mae. 55. Se deben conservar y proteger los árboles muertos de pie y la vegetación nativa que presente indicios de utilización por parte de la fauna que habite en dichos sitios.	Se aplicará un programa específico de protección de flora y fauna.

Por lo anterior, esta DGIRA concluye que las etapas de construcción y operación del **proyecto** no contravienen lo dispuesto por los criterios ambientales en cada una de las UGA's establecidas dentro del **POETEH** que impidan su viabilidad, siempre y cuando la **promoviente** acate a lo establecido en los criterios antes citados. Sin embargo, en el caso del criterio Mae. 11. el cual menciona que "*Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce*", cabe señalar, que las obras propuestas tendrán un efecto positivo en el río Tula, ya que con el desarrollo del **proyecto** se permitirá conducir de manera segura las avenidas máximas extraordinarias, considerando un período de retorno de 100 años, con lo cual se podrán evitar inundaciones que pueden poner en peligro la integridad física de las personas que se encuentran en los alrededores del cauce, principalmente de los habitantes de las Ciudades de Jasso y Tula. Por otra parte, se tiene contemplado la aplicación del Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Flora, cuyo principal objetivo será conservar y proteger *in situ* a la mayor

Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua

Página 20 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

cantidad posible de elementos arbóreos de la especie *Taxodium mucronatum*, por ser el principal componente del Bosque de Galería, de forma que se podrán recuperar las condiciones ambientales que representa dicho ecosistema.

- **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo (MOETRTTEH)**, publicado en el periódico oficial de la entidad el 10 de junio de 2002, y actualizado el 27 de enero de 2014. Sobre el particular, el **proyecto** se localiza en las siguientes UGA's: UGA 3 "El Portal", UGA 18 "Corredor Urbano Tula Tepeji" y UGA 87 "La Mora". En la siguiente tabla, se muestra la política ambiental, los lineamientos ecológicos aplicables, así como los usos compatibles, incompatibles y condicionados de cada una de las UGAS antes mencionadas:

Política	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable
Lineamiento ecológico	Por lo menos el 90% de la UGA permanezca con agricultura de riego con la posibilidad de establecer a corto y mediano plazo sistemas de producción acuícolas, permitiendo el establecimiento condicionado de centros de población e industria en el 10% de superficie de la UGA.	A corto y mediano plazo se consolida como un centro de población urbano de densidad media a alta con posibilidad de desarrollo de actividades turísticas, regulado por un plan de desarrollo urbano.	Se promoverá la continuidad de las actividades agrícolas evitando el establecimiento de industrias y asentamientos humanos.
Usos	Compatible: <ul style="list-style-type: none"> • Turismo • Energético • Acuícola • Agrícola Incompatible: <ul style="list-style-type: none"> • Área natural protegida • Área natural • Urbano • Minero • Manufacturero • Forestal Condicionado: <ul style="list-style-type: none"> • Ganadero 	Compatible: <ul style="list-style-type: none"> • Turismo Incompatible: <ul style="list-style-type: none"> • Área natural protegida • Área natural • Forestal • Ganadero • Acuícola Condicionado: <ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Energético • Minero • Manufacturero • Agrícola 	Compatible: <ul style="list-style-type: none"> • Agrícola Incompatible: <ul style="list-style-type: none"> • Área natural protegida • Área natural • Urbano • Turismo • Energético • Minero • Manufacturero • Forestal • Acuícola Condicionado: <ul style="list-style-type: none"> • Ganadero
Criterios ecológicos	Acuicultura AC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Agricultura AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15.	Agricultura AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Urbano UR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.	Agricultura AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Ganadería GAN 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 21 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

	Industrial IND 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36. Infraestructura INF 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48. Turismo TU 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10. Industrial IND 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36. Infraestructura INF 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11.
--	---	--

Al respecto, una vez analizadós cada uno de los criterios ecológicos aplicables a las UGA 3 "El Portal", UGA 18 "Corredor Urbano Tula Tepeji" y UGA 87 "La Mora", se encontró que el **proyecto** se encuentra regulado por los siguientes:

Infraestructura INF	3, 18	INF. 1. Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hidricas y de otro tipo que requieran para el adecuado funcionamiento de cada uno de ellos en particular; además cumplir con los requerimientos y necesidades de la población y poblaciones cercanas al sitio de su establecimiento. Cualquiera que sea el tipo de proyecto que pretenda construirse deberá cumplir con lo establecido en el manual normativo ambiental vigente.	El presente proyecto realiza para solicitar autorización en materia de impacto ambiental de obras y acciones de protección contra inundaciones sobre el río Tula.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 4. Se debe realizar reforestación y restauración de una superficie similar al área afectada del proyecto.	La reforestación para compensar los ejemplares que serán removidos en el cauce del río Tula, se realiza.

Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 22 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

		autorizado, ya sea dentro de éste mismo o en áreas que indique la autoridad correspondiente. El programa deberá establecer los alcances, número de especies de los individuos a utilizar, densidad de siembras y técnicas que se utilizarán, además de las actividades que se realizarán para el monitoreo.	mediante un programa que considere especies nativas de la zona.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 5. La superficie de desmonte de los proyectos autorizados para construcción de infraestructura estará determinada en función de la naturaleza de los mismos y basada en los resultados de la sobreposición del desplante del proyecto sobre el mapa vegetal. Como resultado de la caracterización ambiental del sitio. Así mismo, el estudio de impacto ambiental deberá considerar las medidas de mitigación correspondientes para compensar los impactos que deriven del desmonte y desarrollo de un proyecto particular.	Se considerará la permanencia en el sitio con el rescate del mayor número posible de especies de flora en el cauce. Se aplicará un programa específico de protección de flora y fauna, un programa de reforestación para compensar ejemplares removidos.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 6. Los proyectos de infraestructura se desarrollarán en terrenos afectados por usos previos (desmonte de bancos de material, agropecuario, industrial, etc.) y sólo cuando no exista alguna alternativa técnica económicamente viable que no ocupará terrenos de vegetación natural. En caso de que se aplicarán medidas de compensación en beneficio del ecosistema afectado independientemente de	El proyecto de las obras de protección contra inundaciones sobre el río Tula, ante la descarga del Túnel Emisor Oriente, se realizará directamente sobre el cauce del río.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 23 de 70

Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.

Tels.: (55) 5490 0900 y 01800 0000 247 www.semarnat.gob.mx



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Áreas establecidas en autorización de cambio de del suelo.			
Infraestructura INF	3, 18	INF. 7. Los residuos, cualquier tipo (peligrosos, manejo especial, urbanos o otro tipo) que deriven de infraestructura urbana y comunicación se manejarán dispondrán de manejo temporal y final de acuerdo indicado en el marco jurídico vigente en la materia. En cada proyecto se deberá elaborar el plan de manejo correspondiente, en el que identifique la fuente de disposición y separación, características de almacenamiento temporal y manera de disposición final.	Se aplicará un programa específico para manejo de residuos. El material producido de excavaciones y dragas será enviado a sitios de autorizados. Durante las obras se hará la contratación de letrinas portátiles por empresa especializada.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 8. En la construcción o operación de cualquier tipo de proyecto se debe contar con el adecuado almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas y otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de recipientes, en el suelo cercano de agua cercanos. El promovente deberá manifestar el tipo de sustancias, potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa.	Se aplicará un programa específico para manejo de residuos. Se procederá a realizar las acciones de restauración y remediación en su caso, al término de las actividades del proyecto.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 24 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Infraestructura INF	3.18	INF. 9. En el desarrollo de proyectos se debe realizar aprovechamiento integral los recursos naturales existentes en el sitio donde pretenden establecer, por lo que se debe realizar recuperación de tierra vegetal en las superficies autorizadas para el desmonte, se debe triturar el material vegetal producto del desmonte y ambos se deben utilizar para la preparación de composta. Los materiales obtenidos podrán ser comercializados salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o donación.	Las especies vegetales que sean removidas se triturarán para ser utilizadas en elaboración de composta.
Infraestructura INF	3.18	INF. 10. El diseño, construcción y operación de infraestructura hidráulica que afecte el flujo natural de corrientes superficiales deberán basarse en un estudio de cálculo de los volúmenes máximos de precipitación pluvial de los últimos 50 años con la finalidad de evitar cambios en el patrón de escurrimiento superficial que afecten a la población civil en centros urbanos y otras infraestructuras cercanas.	Las obras y acciones de protección se realizarán considerando los eventos de precipitación extraordinaria en un período de retorno de 100 años.

Por lo antes expuesto, esta DGIRA considera que las obras y actividades que se pretenden con el desarrollo del **proyecto** no se contraponen con lo que establece el **MOETRTEH**, ya que la finalidad del mismo, es evitar inundaciones en la ZMVM para salvar posibles desbordamientos a lo largo del cauce del río Tula, salvaguardando la integridad física tanto de los habitantes de la Ciudad de Jasso como de Tula.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 25 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

- **Normas Oficiales Mexicanas.** Conforme a lo manifestado en la **MIA-R** del **proyecto** y al análisis realizado por esta DGIRA, la **promovente** hizo la vinculación de éste con las siguientes normas oficiales:

INSTRUMENTO REGULADOR	OBSERVACIONES DE LA DGIRA
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Sobre el particular, el artículo 22 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que "Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales", ello y en concordancia con lo establecido en el número de la norma en comento, es obligación de la promovente, determinar si los residuos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono del sitio, son residuos peligrosos, para lo cual verificará si los residuos generados se encuentran en las listas anexas a la NOM-052-SEMARNAT-2005, o en su defecto, aplicará los procedimientos establecidos en la misma, para que en caso de aquellos que sí están clasificados como tales deberá proceder conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su reglamento.</p> <p>Al respecto, la promovente menciona que los residuos que tengan esas características serán almacenados en contenedores por separado conforme a lo establecido en su Reglamento, su manejo y traslado se ajustarán a las normas en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Se contará con materiales absorbentes como hidrocarburos, lonas o plásticos en caso de presentarse algún derrame accidental, también se contará con un tambo de arena contra derrames para usarse, la cual deberá estar debidamente señalizada.</p>

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 26 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

INSTRUMENTO REGULADOR	OBSERVACIONES DE LA DGIRA
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasoil como combustible.</p>	<p>Que de acuerdo con lo manifestado por la promovido en la MIA-R, dará cumplimiento a estas normas realizando lo siguiente:</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p>Se verificará que las superficies de rodamiento encuentren en una fase húmeda necesaria sin saturar el suelo para evitar la generación de polvos.</p> <p>Se verificará que los vehículos que realicen movimiento de tierras deberán ser cubiertos con lonas.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial el 06 de marzo de 2002.</p>	<p>Al respecto, la promoviente indica que en el caso de las especies de flora identificadas en el sitio del proyecto, la especie <i>Cupressus lusitánica</i> se encuentra bajo categoría de protección especial conforme a la norma mencionada y con respecto a la fauna, se encontró la especie <i>Accipiter striatus</i> en categoría de protección especial.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y método de medición.</p>	<p>Para cumplir con la presente norma, los vehículos, maquinaria y los equipos que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, deberán sujetarse a un programa de mantenimiento periódico, y deberán presentar buen estado físico para el desarrollo de las actividades, además se les solicitara a los contratistas apagar los motores cuando ello no sea necesario.</p>

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 27 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

INSTRUMENTO REGULADOR	OBSERVACIONES DE LA DGIRA
	Adicionalmente, todos los vehículos automotoc deberán circular con el escape cerrado y a baja velocidad (20 km/h máximo) en los frentes de trabajo. Todas las medidas anteriores se deben orientar para estar dentro de los límites recomendables de ruido medido en el perímetro del proyecto (65 dBA para horario de 22:00 a 6:00 horas y 68 dBA para un horario de 6:00 a 22:00 horas).

De lo anterior, la **promovente** deberá presentar evidencia del cumplimiento que efectúe a dichas normas en los reportes que señala el Término **NOVENO** de este oficio.

Por lo antes expuesto en el presente numeral, esta DGIRA considera que la **promovente** da cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, en apego a lo dispuesto por el segundo párrafo del artículo 35 de la LGEEPA, así como a lo dispuesto en el artículo 13, fracción III de su RLGEOPAMEIA.

Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

8. Que atendiendo lo dispuesto en la fracción IV del artículo 13 del RLGEOPAMEIA en análisis, que dispone la obligación de llevar a cabo la descripción del sistema ambiental regional donde se insertará el **proyecto**, así como el señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del mismo.

Sobre el particular, y de acuerdo con la información presentada por la **promovente** en la **MIA-R**, la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), donde se pretende ubicar el **proyecto**, se realizó a través de la sobreposición de mapas, y considerando que el mismo, se encuentra inmerso en la parte central de la Cuenca del Río Moctezuma, específicamente en las subcuencas Río Salado, Río Tula, Río Rosas y Río Tlautla, para la delimitación del SAR se consideraron los límites de las microcuencas Santa Ana Atolhuepan, Tula de Allende, San Miguel Vindho, Tepeji de Ocampo y Melchor Ocampo (El Salto), toda vez que los tributarios

Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente
Comisión Nacional del Agua
Página 28 de 70

**Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188**

de dichas microcuencas son los que influyen de manera directa en las posibles avenidas máximas sobre el río Tula. Al respecto, las características más relevantes del SAR, se describen a continuación:

Clima

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1981), en el SAR definido para el **proyecto**, solo se reportan tres tipos de clima, de los cuales solo dos son templados [C(wo) y C(w1)] y un semiseco (BS1kw). Los C(wo) y C(w1), se caracterizan por ser climas templados subhúmedos, con temperaturas medias anuales entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. El BS1kw, es un clima semiseco templado, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Fisiografía y geología

Con respecto a las provincias fisiográficas del INEGI, el SAR se encuentra inmerso en dos, la mayor parte en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, mientras que el mínimo restante cubre parte de la provincia denominada Sierra Madre Oriental. Dichas provincias son las siguientes: Provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, es una de las provincias con mayor variación de relieve y de los tipos de rocas, el 100% del **proyecto** se ubica en esta provincia fisiográfica, abarcando dos subprovincias fisiográficas: la Subprovincia de los Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo y la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.

La geología en el SAR está determinada por la presencia de rocas ígneas de los siguientes tipos: ígnea extrusiva básica, ígnea extrusiva intermedia, ígnea extrusiva ácida, volcanoclástico, caliza, caliza-lutita, arenisca, limolita-arenisca, arenisca-conglomerado, sedimentaria arenisca y lutita arenisca. Específicamente, en el sitio del **proyecto** se clasifica

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 29 de 70

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

como ígnea extrusiva de tipo volcánoclastico. De manera general, en el SAR se encuentran básicamente dos tipos de rocas, rocas ígneas extrusivas, se trata de rocas volcánicas que contienen al menos del 25% de silicatos oscuros, principalmente anfíbol, piroxeno y biotita más plagioclasa. Estas rocas están asociadas en general a la actividad volcánica de los márgenes continentales. Por su proporción de minerales oscuros y claros se clasifican en básicas (granítica), intermedias (andesíticas) y ácidas (basáltica), y las rocas sedimentarias, éstas se clasifican en clásticas (sedimentos acumulados y transportados como partículas sólidas derivadas de los dos tipos de meteorización) y químicas producidas por la precipitación, a través de procesos orgánicos o inorgánicos, de materiales solubles producidos por meteorización química o también se pueden formar rocas sedimentarias al mezclarse ambos tipos.

Edafología

De acuerdo a lo manifestado por la **promovente**, los tipos de suelos presentes en el SAR se determinaron de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Considerando el clima, la topografía, así como la vegetación y las características litológicas, en estas subcuencas existe una gran variedad de suelos, entre los que se encuentran: Andosol (AN), Luvisol (LV), Durisol (DU), Phaeozem (PH), Vertisol (VR), Leptosol (LP), Calcisol (CL), Regosol (RG), Cambisol (CM) y áreas pequeñas correspondientes a cuerpos de agua y áreas urbanas. El área que cubre el **proyecto** se ubica en suelos de tipo Phaeozem en aproximadamente un 63%, mientras que en el restante 37% no aplica un tipo de suelo ya que corresponde a cuerpos de agua y área urbana.

Los suelos del tipo Phaeozem son suelos que se caracterizan por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Hidrología

Con relación a la hidrología superficial, el **proyecto** se encuentra inmerso en la Región Hidrológica-Administrativa denominada Valle de México y Sistema Cutzamala (13), Región

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 30 de 70

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Hidroológica Pánuco (RH26), Cuenca del Río Moctezuma (D), subcuencas Río Tula, Río El Salto, Río Rosas y Río Tlautla. A nivel microcuencas, el **proyecto** abarca 5, denominadas: Santa Ana Atolhuepan, Tula de Allende, San Miguel Vindhó, Tepeji de Ocampo y Melchor Ocampo (El Salto).

De acuerdo a lo señalado por la **promovente**, el **proyecto** se ubica en la cuenca del Río Moctezuma, el cual nace en el Valle de México, donde sirve de canal de desagüe para el drenaje profundo de la Ciudad de México, continúa su recorrido hasta la Presa de Zimapán, ubicada en la frontera entre Hidalgo y Querétaro. Posteriormente el río desciende hasta alcanzar la Huasteca de San Luis Potosí y prosigue su curso hasta el estado de Veracruz, donde se une a otros ríos para formar el Río Pánuco.

De acuerdo con INEGI, la cuenca del Río Moctezuma cubre una superficie total de 43,296.71 km², y se encuentra distribuida entre los estados de Hidalgo, Querétaro, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Guanajuato, San Luis Potosí y Distrito Federal.

El volumen disponible de la cuenca, comprende desde la Presa Endhó y las confluencias de los ríos Salado, Actopan y Alfajayucan con el Río Tula, hasta la descarga de este último al embalse de la Presa Zimapán.

La cuenca hidrológica del Río Tula tiene una superficie de 1,464.8 km², y se ubica en el centro del país, delimitada al norte con la Cuenca hidrológica del Río Moctezuma, al oeste con la Cuenca hidrológica Río Alfajayucan, al este con la cuenca hidrológica Río Actopan y al sur con las cuencas hidrológicas Río Salado y Presa Endhó. El Río Tula tiene una disponibilidad media anual de 11.81 millones de metros cúbicos de agua.

Actualmente el río Tula, tiene un ancho de 30 m en los 24.2 km que lo conforman. Los residuos de basura y problemas de azolvamiento se presentan en algunos sitios con curvas y donde el canal está conformado por el terreno natural.

Con respecto a la hidrología subterránea, los acuíferos de la cuenca del Río Moctezuma suman un total de 33, de los cuales ocho presentan déficit de agua, dos en equilibrio, nueve con disponibilidad y 14 con abundancia. Específicamente, el **proyecto** se encuentra dentro

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 31 de 70

Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.

Tel.: (55) 5490 0900 y 01800 0000 247 www.semarnat.gob.mx



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

de un solo acuífero denominado Acuífero Valle del Mezquital, mismo que es calificado con disponibilidad de agua.

Vegetación

En relación a la vegetación, de acuerdo con la clasificación de las provincias florísticas de Rzedowski (2006), el sitio del **proyecto** se ubica en la Región Xerófila Mexicana, que abarca grandes extensiones del norte y del centro de la República, caracterizadas por su clima árido y semiárido, extendiéndose en esta forma por aproximadamente la mitad de su superficie. Esta región considera 5 provincias florísticas, de las cuales el **proyecto** se ubica en la denominada Altiplanicie.

La provincia del Altiplano Mexicano se caracteriza por taxones de licopodiofitas; helechos; angiospermas (Agavaceae: *Yucca aloifolia*, *Y. decipes*, *Y. elephantipes*, *Y. potosina*, *Y. queretaroensis*, *Y. rigida* y *Y. zigadenus*; Asteraceae: *Acourtia elizabethiae*, *Bartlettia*, *Dyscritothamnus*, *Geissolepis*, *Henricksonia*, *Hydrodyssodia*, *Leucactinia*, *Plateilema*, *Marshalljohnstonia* y *Stephanodoria*; Berberidaceae: *Berberis albicans*, Burseraceae: *Bursera medranoana* y *B. pinnata*; Cactaceae: *Lophophora diffusa* y *Mammillaria camptotricha*; Fabaceae: *Acacia sororia*, *Leucaena stenocarpa* y *Pithecelobium recordii*; Juglandaceae: *Juglans major*; Lentibulariaceae: *Pinguicula agnata*).

De acuerdo con INEGI, en su serie V, de la clasificación de los usos de suelo y vegetación de México, en el área de estudio en su mayoría dominan las áreas de cultivo de riego y temporal, así como pastizal en aproximadamente el 69%.

En la siguiente tabla, se muestran los tipos de suelo y vegetación identificados en el SAR:

Bosque de Encino	BQ	189.
Bosque de Encino / VSA	BQ/VS	2 115.
Matorral Crasicaule	MC	3 764.
Zona Urbana	ZU	2 032.
Sin Vegetación Aparentes	DV	423.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 32 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00189

Asentamientos Humanos	AH	1 038.	
Cuerpo de Agua	H2O	906.	
Pastizal Inducido	PI	9 992.	2
Agricultura de Riego y Temporal	ART	17 216.	4
Matorral Crasicaule / VSA	MC/VS	555.	
Total		38 234.922	100.00

Los usos de suelo y vegetación presentes en el SAR, son principalmente el Bosque de encino y el Matorral crasicaule, así como una parte de zona urbana, áreas sin vegetación aparente, cuerpos de agua, pastizales, agricultura de riego y temporal, vegetación secundaria de Bosque de encino y Matorral crasicaule. A continuación se presentan algunas de las especies encontradas en el SAR: helecho (*Cheilanthes bonariensis*), caballo (*Equisetum hyemale*), musgo (*Selaginella sartorii*), Cedro, pino (*Cupressus lusitanica*), pino de limón (*Thuja orientalis*), muicle cimarrón (*Justicia caudata*), lechuguilla (*Agave filifera*), espada de Jesús (*Sansevieria sp.*), quelite (*Amaranthus hybridus*), árbol, pirul (*Schunus molle*), chirimoya (*Annona cherimola*), palemra (*Phoenix canariensis*), cola de zorra (*Acourtia moschata*), mercadela (*Calendula officinalis*), jara (*Pluchea salicifolia*), diente de león (*Sonchus oleraceus*), Raíz del manso (*Viguiera excelsa*), Aile (*Alnus firmifolia*), Biznaga (*Ferocactus sp.*), nopal de tuna blanca (*Opuntia ficus-indica*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), fresno (*Fraxinus uhdei*), carrizo (*Arundo donax*).

Asimismo, la **promovente**, señala que el Bosque de Galería no se encuentra dicha comunidad vegetal en la cartografía, debido a la superficie que abarca, sin embargo, en los recorridos realizados se observó dicha vegetación en los márgenes de los cuerpos de agua.

De esta manera para determinar los usos de suelo en la superficie del **proyecto** con apoyo de la cartografía temática de INEGI, el levantamiento topográfico del **proyecto** y puntos de control con GPS, sobreponiendo la información sobre la imagen satelital del programa Google Earth y a través de un proceso de georreferenciación de datos e información en el programa ArcGis 10.3, se definió un área buffer de 50 metros a cada lado del eje del **proyecto**, asimismo, se realizó un recorrido de campo de la trayectoria del cauce de río Tula, y se siguió la metodología que propone el inventario forestal nacional, el cual considera

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 33 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

la evaluación del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, en este caso específico se levantaron sitios rectangulares de 50 metros de largo por aproximadamente 10 metros de ancho acomodados de manera paralela a la trayectoria del **proyecto** y se determinaron 24 puntos de muestreo de vegetación a lo largo del Río Tula, donde se observó que en los 17 puntos de muestreo el tipo de vegetación es de Bosque de galería, y en los restantes corresponde a vegetación secundaria de selva baja caducifolia. De esta forma, como resultado de las imágenes satelitales de gabinete y los trabajos de campo se definieron los siguientes usos de suelo y vegetación para la superficie del **proyecto**: el área que cubren los cuerpos de agua que corresponde al cauce del Río Tula ocupa el 50.62% de la superficie, el 24.98% está cubierto por vegetación de galería, el 14.61% por áreas agrícolas y pastizal.

En general, en el cauce del Río Tula el Bosque de Galería se presenta como elementos arbóreos que por su gran altura son distinguibles de los otros tipos de vegetación que los rodea, llegando a sobrepasar los 20 m de altura. Esta vegetación está integrada por diversas especies de árboles como el sabino o ahuehuate (*Taxodium mucronatum*), sauce (*Salix humboldtiana*), fresno (*Fraxinus uhdei*), incluyendo también el aile (*Alnus jorullensis*). Los árboles alcanzan dimensiones muy grandes debido a que son territorios de propiedad federal y no está permitido el uso o aprovechamiento maderable.

De acuerdo a lo manifestado por la **promovente** las especies observadas en los sitios de muestreo se encuentran en buen estado de conservación y no se identificaron problemas de plagas o enfermedades; la contaminación por basura o residuos urbanos es común por el depósito clandestino de basura y por residuos que traen consigo las aguas desde su salida en el Emisor Central. Los daños a la vegetación son mínimos y son de tipo físico, por cortes hechos por machetes por la actividad antrópica en la zona; se identificaron algunos tocones que indican que fueron derribados y otros por problemas de mal anclaje al suelo o caída por fenómenos naturales como aire y fuerte corriente del agua del río.

Se pueden identificar zonas con vegetación densa, donde dominan los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*), fresnos (*Fraxinus Uhdei*) y ailes (*Alnus firmifolia*). Se registraron diámetros normales máximos de 270 cm y promedio mayor a 1 m, con alturas máximas de 30 m de árboles de ahuehuate y promedio general de 20 m. Se identificó cobertura arbustiva y herbácea mínima o desprovista de vegetación.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 34 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

También se identificaron zonas con coberturas bajas y medianas, donde dominan especies como: mezquite (*Prosopis laevigata*), aile (*Alnus firmifolia*), cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), sauce (*Salix humboldtiana*) y álamo (*Populus alba*), con diámetros normales máximos de 90 cm y promedio de 60 cm, con alturas máximas de 18 a 20 m, cobertura del estrato arbustivo y herbáceo entre 30 y 60%.

En la trayectoria del **proyecto** sobre el Río Tula, este tipo de vegetación cubre una superficie de 9 ha. Finalmente, es importante señalar que a nivel de especie, *Taxodium mucronatum* (ahuehuete) tiene una gran importancia ecológica, ya que es el elemento principal que conforma la estructura de la comunidad vegetal (bosque de galería) y paisaje en la zona de estudio.

De acuerdo a la **promovente**, se requerirá llevar a cabo el cambio de uso de suelo en áreas forestales en una superficie de 9 hectáreas, de la cual resultarán afectados aproximadamente 3,631 árboles de la especie *Taxodium mucronatum* (ahuehuete), con diámetros máximos promedio de 270 cm y de 27 metros de altura máxima.

Con respecto a la vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se registraron 3 especies que conforma este tipo de vegetación en el estrato arbustivo, que son *Arundo donax*, *Ricinus communis* y *Senecio salignus*. Su estructura vegetal está conformada por un estrato arbustivo de altura entre 1.2 y 3 metros, formando comunidades densas de vegetación. El estrato herbáceo es mínimo (cobertura menor de 10%), de manera que sólo se presenta en temporada de lluvias por especies anuales de la familia Asterácea y Poaceae principalmente. De manera general este estrato arbustivo con el arbóreo conforman una masa vegetal donde es difícil el acceso; las plantas trepadoras son abundantes. En la superficie del **proyecto**, este tipo de vegetación se encuentra a partir del km 15+000 y domina al final del km 24+200. Cubre una superficie aproximada de 8 ha (7 %) de la superficie total del **proyecto**.

En lo que respecta a pastizales y áreas agrícolas, esta ocupa 15% de la superficie del **proyecto**. La agricultura que se practica es de temporal y de riego; en dichos terrenos se encuentran cultivos de ajonjolí, limón agrio, maíz, sorgo, trigo, frijol y avena, entre los más importantes. Se caracterizan por presentar gran cantidad de actividades antrópicas por el

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 35 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura y pastoreo. En las comunidades de pastizal, son dominantes o codominantes las asociaciones las especies del género *Mulenbergia* y *Bouteloua*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal. En el pastizal únicamente se registraron coberturas vegetales y especies dominantes.

La **promovente** señala que como resultado del recorrido y muestreo en campo, se considera que prácticamente toda la zona está perturbada por las actividades antrópicas de cultivos agrícolas, de ganado vacuno y solo el 25% de la superficie del **proyecto** presenta vegetación de interés ecológico (bosque de galería de *Taxodium mucronatum*).

De acuerdo a los resultados de índices de diversidad y abundancia realizados por la **promovente**, con respecto al número de especies y familias, el Bosque de Galería en el área del **proyecto** sobre el Río Tula y en el SAR son similares, presentando las mismas especies arbóreas con mayor valor de importancia (*Taxodium mucronatum*, *Fraxinus uhdei*, *Schinus molle*). En el estrato arbustivo, las especies con mayor valor de importancia sobre el Río Tula son *Ricinus communis*, *Phoenix canariensis*, *Arundo donax* y *Erythrina coralloides*, y para el SAR son *Acacia rigidula*, *Acacia greggi* y *Aloysia gratissima*.

Los índices de diversidad y abundancia para el bosque de galería indican que la diversidad de especies es media, dado que solo se registraron 15 especies en el estrato arbóreo, 28 especies de tipo arbustivo y 12 especies herbáceas dominantes con un 24% de cobertura general.

En las siguientes tablas se muestra el número de individuos por especie de los estratos arbóreo y arbustivo de bosque de galería, así como de la vegetación de selva baja caducifolia encontrados en el sitio del **proyecto**:

1	<i>Acacia schaffneri</i>	Acacia negra	1
2	<i>Alnus firmifolia</i>	Aile	27
3	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	7
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 36 de 70



Oficio No. SGP/ADGIRA/DG/ 00188

Nombre científico	Nombre común	Cantidad
3 <i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	1
6 <i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro Blanco	2
7 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	2
8 <i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	105
9 <i>Populus alba</i>	Álamo	25
1 <i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	4
1 <i>Pyrus communis</i>	Pera	2
1 <i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	3
1 <i>Schinus molle</i>	Pirul	51
1 <i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate	54
Total		302

1 <i>Alnus firmifolia</i>	Aile	37
2 <i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo cimarrón	4
3 <i>Arundo donax</i>	Carrizo	242
4 <i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	41
5 <i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	26
6 <i>Celtis pallida</i>	Granjeno blanco	1
7 <i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	1
9 <i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	1
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	148
1 <i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	1
1 <i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5
1 <i>Persea americana</i>	Aguacate	1
1 <i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	44
1 <i>Populus alba</i>	Álamo	5
1 <i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	3
1 <i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	549
1 <i>Schinus molle</i>	Pirul	11
1 <i>Senecio salignus</i>	Jarilla	37
2 <i>Yucca filifera</i>	Izote	1
Total		1,159

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 37 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

1	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	2 100
2	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	3
3	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bastón de San Francisco	64
4	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1
5	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	11
6	<i>Opuntia spinulifera</i>	Nopal chino	3
7	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	560
8	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	5
9	<i>Senecio salignus</i>	Jarilla	232
10	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro	19
11	<i>Tithonia tubiformis</i>	Acahual	1
Total			2 999

1	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bastón de San Francisco	20
2	<i>Amaranthus hybridus</i>	Qjelite	20
3	<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	1
4	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto Tres barbas	35
5	<i>Bouteloua sp.</i>	Pasto Navajita	50
6	<i>Cenchrus sp.</i>	Zacate	80
7	<i>Conium maculatum</i>	Perejil lobuno	5
8	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote	20
9	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabacita	4
10	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto escobeta	5
11	<i>Helenium mexicanum</i>	Hierba	20
12	<i>Ipomoea sp.</i>	Quebra platos	7
13	<i>Mirabilis jalapa</i>	Clavellina	2
14	<i>Muhlenbergia repens</i>	Zacate salado	5
15	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Tomatillo	30
Cobertura promedio			20

La **promovente** resalta que se hace evidente la presencia de algunas especies introducidas tales como: *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ligustrum lucidum* y *Phoenix canariensis* y árboles frutales como *Crataegus mexicana*, *Pyrus communis* y *Persea americana*; asimismo la presencia de especies de tipo secundarias como: *Acacia schaffneri*, *Arundo donax*, *Ricinus communis*, entre otras.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 38 de 70

**Oficio No. SGPA/DGIRA/DGI/ 00188**

Como resultado de los trabajos de campo, se tiene que las especies ubicadas en el área del **proyecto** sobre el Río Tula, son 27 especies con un estimado de 20,261 individuos, del cual las especies *Ricinus communis* (higuerilla 7,654 ejemplares), *Fraxinus uhdei* (fresno, 3,508 ejemplares) y *Arundo donax* (carrizo 3,356 ejemplares), concentran el 71% del total de especies estimado a remover.

Respecto a la vegetación de Bosque de Galería sobre el Río Tula, la remoción se concentra principalmente en cuatro especies: *Taxodium mucronatum*, *Fraxinus uhdei*, *Schinus molle* y *Salix humboldtiana*.

Fauna

En cuanto a la fauna, de acuerdo a lo manifestado por la **promovente** para la realización del registro de fauna silvestre en campo se visitó la zona de estudio, en donde se establecieron 14 puntos de muestreo ubicados a lo largo del trazo del Río Tula y en el SAR, abarcando los diferentes tipos de hábitats presentes. En general se usaron métodos directos (observación, fotografía y captura) y métodos indirectos (registros de rastros, huellas, madrigueras, excretas, huesos, rascaderas, echaderos, nidos, pelos, plumas, restos de comida, entrevistas informales o cualquier otro indicio que delate la presencia y actividad de fauna).

La **promovente** señaló que el número de especies registradas en campo fue menor a las 138 especies esperadas, aunque el porcentaje de riqueza específica por grupo fue similar al esperado.

En total se registraron 41 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: dos especies de reptiles, 33 especies de aves y seis especies de mamíferos. Una especie de las registradas en campo se encuentra bajo protección especial, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dos especies son endémicas. Cuatro especies se encuentran listadas en el Apéndice II del CITES.

A continuación se presenta el listado de especies reportado durante la visita de campo:

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 39 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

La herpetofauna estuvo representada por dos especies de reptiles, pertenecientes a la familia Phrynosomatidae, del género *Sceloporus*. Ninguna de las especies se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que *Sceloporus mucronatus* es especie endémica al país, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Reptile	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa		
		<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa de grieta		Si

El grupo de las aves estuvo representado por 33 especies, ubicadas en 20 familias y 33 géneros. Únicamente *Accipiter striatus* se encuentra bajo protección especial, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Melanotis caerulescens* fue la única especie endémica registrada en campo y cuatro especies se encuentran listadas en el apéndice II del CITES; 28 especies son residentes (R), dos visitantes de invierno (VI) y tres especies residentes son introducidas (RI). La familia mejor representada fue Columbidae con cuatro especies, seguida de las familias Ardeidae, Tyrannidae y Troglodytidae con tres especies cada una.

En la siguiente tabla se muestran las aves registradas en campo, así como la categoría de riesgo que guarda con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande		
	<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro		
	<i>Cathartes aura</i>	Aura gallipavo		
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	Pr	
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitojo culirrojo		
	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		
	<i>Columba inca</i>	Tortolita mexicana		
	<i>Zenaidura macroura</i>	Tórtola de alas blancas		
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos mayor		
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		
Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho		

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 40 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Familia	Especie	Nombre común	Protegida	Endémica
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frentidorado		
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro		
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano de Cassin		
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano		
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca desértica		
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Cucarachero barranquero		
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick		
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo		
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		Si
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche piquilargo		
Emberizidae	<i>Sparophila torqueola</i>	Semillero cuelliblanco		
	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador arroyero		
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		
	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos		
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Camachuelo mejicano		
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero menor		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion doméstico		

Los mamíferos estuvieron representados por seis especies pertenecientes a cinco familias y seis géneros. No se registraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni especies endémicas, ni especies en CITES. La familia Procyonidae fue la más representada con dos especies, de acuerdo a la siguiente tabla:

Didelphidae	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache
Caniidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón

En las siguientes tablas se muestra la fauna registrada por tipo de vegetación en el trazo del proyecto:

Reptiles	Familia	Especie	Nombre común	Protegida	Endémica
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa de grieta		Si

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 41 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea	
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura Gallipavo	
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitojo Culirrojo	
	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Bravía	
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola Turca	
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita Mexicana	
		<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola de Alas Blancas	
	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	
	Trochillidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Piquiancho	
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Frentidorado	
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano de Cassin	
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común	
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Cucarachero Barranquero	
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano		
	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de Ojos Rojos		
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carnachuelo Mejicano		
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		
Mamíferos	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	

Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa	
		<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija/espinosa de griet	SI
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea	
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	
		<i>Cathartes aura</i>	Aura Gallipavo	
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	Pr	
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Bravía	
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita Mexicana	
		<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola de Alas Blancas	
	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	
Trochillidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Piquiancho		

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 42 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Frentidorado		
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal		
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano de Cassin		
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común		
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca desértica		
		<i>Catherpes mexicanus</i>	Cucarachero Barranquero		
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick		
	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo		
	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Cuelliblanco		
		<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador arroyero		
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano		
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Camachuelo Mejicano		
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		
Mamíferos	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón		

	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea		
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura Gallipavo		
	Columbidae	<i>Columba inca</i>	Tortolita Mexicana		
	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Piquiancho		
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Frentidorado		
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal		
	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano de Cassin		
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común		
Aves	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca desértica		
		<i>Catherpes mexicanus</i>	Cucarachero Barranquero		
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick		
	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo		
	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Cuelliblanco		

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 43 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

		<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador arroyero		
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano		
Aves	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Camachuelo Mejicano		
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		

Tendencias de desarrollo y deterioro de la región:

De acuerdo a lo manifestado por la **promovente**, en el SAR se identificaron tendencias de deterioro natural, ya que el sitio donde se pretende desarrollar el **proyecto** se encuentra parcialmente perturbado, dado que el uso de suelo es predominantemente urbano y agrícola, solo en los márgenes del cauce de los ríos Tula, Tlautla y Rosas, se encuentra vegetación principalmente de Bosque de Galería y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación, dada las condiciones de humedad que presenta. En general en el cauce del río Tula se presentan elementos arbóreos de gran altura, integrada por diversas especies de árboles; en cuanto a la calidad de agua, la contaminación por basura o residuos urbanos es común por el depósito clandestino de basura y por residuos que traen consigo las aguas grises desde su salida del TEC, los daños a la vegetación son mínimos y de tipo físico, por cortes hechos con machetes por la actividad antrópica en la zona; se identificaron algunos tocones que indican que fueron derribados y otros por problemas de mal anclaje al suelo o caída por fenómenos naturales como aire y fuerte corriente del agua del río, también es evidente la presencia de especies introducidas. Con respecto a la fauna, como consecuencia del grado de deterioro del medio natural que presenta el SAR, se percibió una perturbación antrópica producto de las necesidades y dinámica propia del área, traducido en una ausencia de especies de fauna silvestre, ya que solo el 80% de las especies registradas pertenecen al grupo de las aves, seguido por mamíferos y reptiles. Otro aspecto importante es el que la zona se encuentra bajo una fuerte presión antrópica, razón por la cual la mayoría de las especies registradas son especies generalistas, que se ven beneficiadas por las actividades antrópicas. En cuanto a los anfibios, estos tuvieron baja representatividad, ya que los

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 44 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

cuerpos de agua, particularmente del Río Tula, se encuentran muy contaminado por las descargas de aguas residuales de la ZMVM.

De esta forma, el SAR tiene una marcada influencia y tendencia hacia el desarrollo de la actividad agrícola, urbana e industrial regional (con el desarrollo del Distrito de Riego y los parques industriales en Tula y Tepeji del Río) sobre las actividades productivas del sector terciario. En resumen, el SAR donde se pretende desarrollar el **proyecto** es un medio biológicamente perturbado y altamente impactado por las actividades antropogénicas que se han dado como consecuencia de la canalización de las aguas residuales de la Zona Metropolitana del Valle de México al Río Tula, las actividades agrícolas desarrolladas principalmente en el Distrito de Riego 03 a partir de la disponibilidad de las aguas residuales, así como la creación de zonas industriales importantes en Tula y Tepeji del Río, con el consecuente crecimiento urbano asociado, aunado a la degradación de los suelos causado por las dinámicas del cambio de uso de suelo, entre otros.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.

9. Que la fracción V del artículo 13 del RLGEEPAMEIA en análisis, dispone la obligación a la **promovente** de incluir en la **MIA-R** uno de los aspectos fundamentales del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el **proyecto** potencialmente puede ocasionar; en este apartado, la **promovente** debe enfocar su análisis a criterios de decisión establecidos en el artículo 44 del RLGEEPAMEIA, a fin de evaluar los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación, y demuestre que la utilización de recursos naturales respetará la integridad funcional² y la capacidad de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos. Asimismo, la fracción VI del artículo 13 del RLGEEPAMEIA en

² Integridad funcional de acuerdo a lo establecido por CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/index.html>) se define como el grado de complejidad de las relaciones tróficas y sucesionales presentes en un sistema. Es decir, un sistema presenta mayor integridad cuanto más niveles de la cadena trófica existen, considerando para ello especies nativas y silvestres y de sus procesos naturales de sucesión ecológica, que determinan finalmente sus actividades funcionales (servicios ambientales).

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"

Comisión Nacional del Agua

Página 45 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

análisis, establece que la **MIA-R** debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados para el **proyecto**.

De acuerdo con lo antes referido en la **MIA-R**, la **promovente** establece los posibles impactos ambientales que podrían generarse por la realización del **proyecto** y sus respectivas medidas preventivas y de mitigación, siendo los más relevantes los siguientes:

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
<p>Disminución de la cobertura vegetal de Bosque Galería y pérdida de especies por el desmonte de la vegetación para algunas obras del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará el acopio de la materia orgánica y se colocará dentro del área de afectación para su posterior uso en las actividades de reforestación. • Se llevará a cabo un Programa de Conservación y Restauración de Suelos, el cual se puede consultar en los anexos de la MIA-R. • Se implementará un Programa de Reforestación para la recuperación de la cubierta vegetal. • Para evitar la pérdida de agua en el suelo se aplicará un mulch (acolchado o mantillo), sobre la capa superior del mismo, protegiéndola del sol y reteniendo humedad. El material producto del despalle y desmonte se rescatará para ser utilizado posteriormente en la reforestación, conformación de mulch para ser utilizado en el vivero y en los sitios de plantación. • Se llevará a cabo un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para las especies que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT/2010, el cual se puede consultar en los anexos de la MIA-R. • El material producto del despalle y desmonte se rescatará para ser utilizado posteriormente en la reforestación, conformación de mulch para ser utilizado en el vivero y en los sitios de plantación. • Se instalará un vivero rústico para almacenar temporalmente los ejemplares rescatados, para su protección y mantenimiento hasta su uso en la revegetación, así como la propagación y producción de plantas a partir de semillas y propágulos rescatados de la flora silvestre para su uso en las acciones de reforestación.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 46 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
<p>Afectación de las características físicas y químicas del suelo por la construcción del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de fuga o derrame de aceites lubricantes en el suelo, se contará con material absorbente de hidrocarburos, lonas o plástico en caso de presentarse algún derrame accidental; también se contará con un tambo de arena con los derrames, la cual deberá estar debidamente señalizada. • Los residuos peligrosos como aceites y grasas serán almacenados de manera temporal conforme a lo establecido en la Ley General de la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, para posteriormente ser manejados por una empresa autorizada por SEMARNAT y la SCT, para garantizar que la disposición final se realice adecuadamente, como lo indica la autoridad competente. • Todos los residuos de manejo especial con posibilidad de reciclaje, como cartón, madera, plástico, serán entregados a recolectores específicos en la zona. • Los residuos sólidos de tipo municipal serán almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 litros con tapa. Los residuos industriales no peligrosos se almacenarán en granel en el almacén temporal de residuos. • En tanto se hace la disposición final de los residuos, se tendrá un almacenamiento temporal para su clasificación selectiva previa a su disposición; esta área estará delimitada. • Se deberá contar con un área específica para almacenar residuos no peligrosos. • Se deberá contar con un almacén temporal para residuos peligrosos, el cual deberá ser instalado sobre piso de concreto. Este almacén alojará temporalmente residuos como los siguientes: Estopas impregnadas con grasa y soluciones limpiadoras generadas durante el mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, los cuales se almacenarán temporalmente en recipientes específicos para su disposición controlada o incineración por empresas autorizadas.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 47 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
	<p>Baterías automotrices de equipo pesado y vehículos automotores, que serán almacenadas en recipientes y sitios específicos para su reciclaje a través de los distribuidores de los mismos.</p> <p>Aceites lubricantes gastados producto del mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, que se reciclarán a través de una empresa especializada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo un Programa de Manejo de Residuos, el cual se puede consultar en los anexos de la MIA-R.
<p>Alteración de la calidad del aire, por la generación de polvos, humos y la emisión de gases de combustión por el empleo de la maquinaria pesada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten agregados pétreos circularán siempre cubiertos con una cubierta (lona) incluso cuando éstos encuentren vacíos, para evitar las fugas de material y la dispersión de polvos. • Los vehículos automotores deben acatar las disposiciones de los programas de verificación vehicular federal, estatal y municipal (en su caso). • La maquinaria y equipo empleado en la construcción de las obras debe sujetarse al Programa de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria, el cual se puede consultar en los anexos de la MIA-R. • Para evitar la dispersión de polvos fugitivos deberán humedecer los caminos de acceso de terracería (diario). • Todos los vehículos automotores deben circular a baja velocidad (20 km/h máximo) en caminos de terracería y áreas de afectación del proyecto.
<p>Pérdida o disminución de hábitat para las especies faunísticas por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los ejemplares de fauna silvestre terrestre se reubicarán por la brigada de rescate y ahuyentamiento que entra al inicio de la construcción y/o se desplazarán a sitios seguros, tan pronto entre en operación la maquinaria y equipo. Las aves no tienen problema durante esta etapa. • Se aplicará un plan de rescate para mamíferos durante el lento desplazamiento.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 48 de 70