

Área que clasifica. - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. - Versión pública de la presente autorización en materia de impacto ambiental, cuyo número de identificación se encuentra en el encabezado de la misma.

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio y firma

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by several vertical strokes.

Firma del titular. - Ing. Alfonso Flores Ramírez

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución 141/2017, en la sesión celebrada el 12 de abril de 2017.

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 B00.12.01.-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

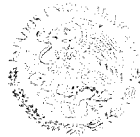
página electrónica del portal de la SEMARNAT, el listado de las solicitudes de autorización de los proyectos sometidos al procedimiento de evaluación de impacto y riesgo ambiental (PEIA), en el período comprendido del 29 de septiembre al 05 de octubre de 2016 (incluye extemporáneos), entre los cuales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

Número de oficio	Unidad Administrativa	Respuesta
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

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 RLGEEPAMEIA.

4. Que de conformidad con lo dispuesto por el segundo párrafo del artículo 40 del RLGEEPAMEIA, 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. SGPA/DGIRA/DG 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.

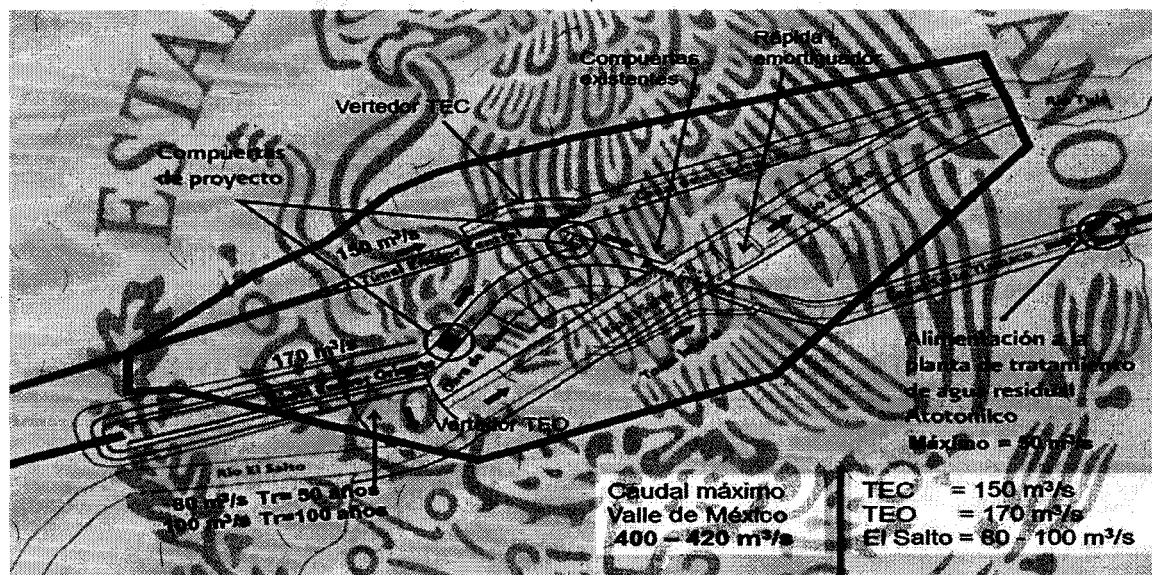


Figura 1: Sistema de Drenaje del Valle de México hacia el Río Tula (Descargas del Río El Salto, del Emisor Central (TEC) y del Túnel Emisor Oriente (TEO) a futuro).

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 urban	---
14	9+300	10+00	700			
15	10+00	10+30	300			
16 a	10+30	10+46	160	Concreto		Un tubo
16 b	10+46	10+56	100			
16 c	10+56	10+85	290	Sin revestir		---
17	10+85	12+00	1,150			
18	12+00	12+40	400			
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 urban	Un tubo
20	13+00	13+35	350		Urbana	Dos tubos
21	13+35	14+00	650			
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			Tres tubos
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 urban	---

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 cuyas 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:

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

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:

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

"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

Cadenamiento (proyecto)	Pendiente de plantilla (S)	Altura propuesta (m)
16+000 a 16+800	0.00	6
16+850 a 17+250	0.00	6
17+300 a 18+000	0.00	6
18+050 a 18+600	0.00	6
18+650 a 19+500	0.00	7
19+520 a 19+540	0.00	7
19+560 a 20+000	0.00	7
20+020 a 24+000	0.00	7

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

Puente	Tipo	Kilometraje (proyecto)
El Recinto	Ferrocarril	5+
Cruz Azul	Vehicular	7+
Cooperativismo	Vehicular	8+
El Saabi	Vehicular	10+
San Marcos	Vehicular	14+
Libramiento Tula-Tepe	Vehicular	16+
16 de septiembre	Ferrocarril	17+
Metlac	Vehicular	18+
Melchor Ocampo	Vehicular	18+
Zaragoza	Vehicular	18+
Puente de Madera	Vehicular	19+
5 de mayo	Vehicular	19+
Tres Culturas	Vehicular	19+
Arco Norte	Vehicular	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 bordes 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 desfaseamiento 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. SGPA/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 Tlautla 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.
- ✓ Desfasar 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:

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)**¹. 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:

UGA	Política ambiental	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Criterios ecológicos
XXII	Protección	Áreas Naturales Protegidas	<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 	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. Fo.- 3, 4, 8, 10, 12, 16, 19. A. 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. Ac.- 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 17, 27, 31, 32, 33, 34, 37. 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. 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.

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"



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

UGA	Política ambiental	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Criterios ecológicos
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 	<p>Ag.- 1, 4, 6, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24, 28, 30, 32, 33, 34, 47. P.- 8, 9, 10, 11, 16, 27, 47. Mi.- 1. Fo.- 3, 4, 8, 12, 13, 14. Ah.- 2, 3, 4, 7, 8, 11, 13, 18, 19. Ln.- 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. Ac.- 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.</p>
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 	<p>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, 7, 9, 10. Fo.- 4, 8, 13, 16. Ah.- 1, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 25, 26, 27, 28; 29. Ln.- 1, 2, 4, 9, 11, 13, 16, 17, 18. Ei.- 1, 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, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 42. Ac.- 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 37, 42. Pe.- 1, 6, 7, 8. Ff.- 2, 4, 6, 7, 9, 11, 16, 18, 27, 28, 29, 30. Mae.- 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17,</p>

"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	Política ambiental	Uso predomina	Uso compati	Uso condicional	Criterios ecológicos
					20, 21, 24, 27, 34, 35, 36, 43, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 59.
XXIX	Aprovechamiento	Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Pecuario Turismo alternativo Ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> Industrial Urbano Infraestructura Minero 	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.- 1, 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:

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada por el proyecto
Equipamiento e infraestructura (Ei)	XXII, XXVI	Ei. 11. La disposición final de los productos 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 obras.	Se aplicará un programa específico para manejo.

"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

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada por el promovente
		excavaciones o rellenos sobre vegetación nativa.	residuos. El material producido de excavaciones y draga 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 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 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 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.), deberán 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 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 obra.	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. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada por el promovente
	XXVIII	C. 19. Los camiónes transportistas de material deberán cubrir con lonas duras la construcción de obras.	Se considera el uso de lonas como el humedecimiento de material para evitar dispersión de polvos y 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 de especies de flora en el cauce; aplicará un programa específico de protección de 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 autorizan previa evaluación de materia de impacto ambiental.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible de especies de flora en el cauce; aplicará un programa específico de protección de 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 autorizan 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 presenta la 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 naturales 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 de especies de flora en el cauce.
	XXII, XXVI	Mae. 26. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno 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, con especies nativas.	Se considerará la permanencia en el sitio como el rescate mayor número posible de 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

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada por el promovente
		reforestar con árboles 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 dicho criterio al ser el objeto 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 de mayor número posible.
	XXII, XXVI	Mae. 55. Se deben conservar los árboles muertos de pie, 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 **promovente** 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 periodo 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:

Concepto	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		
	UGA 3 (El Portal)	UGA 18 (Corredor Urbano Tula Tepeji)	UGA 87 (La Mora)
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, permitiéndose el establecimiento condicionado de centros de población e industria en el 10% de la superficie de la UGA.	A corto y mediano plazo se consolida como un centro de población urbano de densidad media a alta con posibilidades de desarrollo de actividades turísticas, regulado por un plan de desarrollo urbano.	Se promoverá la continuación 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. Turismo TU 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.	Agricultura AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Urbano UR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.	Agricultura AG 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Ganadería GAN 1, 2, 3, 4, 5, 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

Concepto	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		
	UGA 3 (El Portal)	UGA 18 (Corredor Urbano Tula Tepeji)	UGA 87 (La Mora)
	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 analizados 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:

Concepto	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Normativa	Observaciones
Infraestructura INF	3, 18	INF. 1. Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hídricas y de otro tipo que requieran para el adecuado funcionamiento de cada una de ellas en particular; además cumplir con los requerimientos y necesidades de la población cercanas al sitio de su establecimiento. Cualquier tipo de proyecto que pretenda construirse deberá cumplir lo establecido en el marco 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 por el proyecto.	La reforestación para compensar los ejemplares que serán removidos en el cauce del río Tula, se realizará.

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

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada a la promotora
		autorizado, ya sea dentro éste mismo o en áreas indique la autoridad correspondiente. El programa deberá establecer los alcances, número especies de los individuos utilizar, densidad de siembra técnicas que se utilizarán además de las actividades se realizarán para el monitoreo.	mediante un programa considerando especies nativas de la zona.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 5. La superficie de desmonte de los proyectos autorizados para construcción de infraestructura estará en función de la naturaleza de los mismos y basada en los resultados de la sobreposición del desplante del proyecto sobre el mapa vegetal, 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 deberán realizar en terrenos afectados por usos previos (desmonte, bancos de material, agropecuario, industrial u otros) y sólo cuando no exista alguna alternativa técnica económicamente viable podrán ocupar terrenos de vegetación natural. En caso de ocupar vegetación natural se aplicarán medidas de compensación en beneficio del ecosistema afectado independientemente de	El proyecto de las obras acciones 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

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Verificación realizada por la promotora
Infraestructura INF	3, 18	áreas establecidas en autorización de cambio de del suelo. INF. 7. Los residuos, cualquier tipo (peligrosos, manejo especial, urbanos o otro tipo) que deriven de infraestructura urbana y comunicación se manejará dispondrán de man temporal y final de acuerdo indicado en el marco jurídico vigente en la materia. Para cada proyecto se deberá elaborar el plan de manejo correspondiente, en el que identifique la forma de disposición y separación, características almacenamiento temporal y manera de disposición final.	Se aplicará un programa específico para manejo de residuos. El material producido de excavaciones y draga será enviado a sitios de autorizados. Durante obras se hará la contratación de letrinas portátiles por empresa especializada.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 8. En la construcción operación de cualquier tipo proyecto se debe contar con adecuado almacenamiento combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas, otras sustancias potencialmente contaminantes. De esta manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de recipientes, en el suelo cercano de agua cercanos. La promotora deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que emplea en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y en su caso, corrección, 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 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

Uso	UGA a la que le aplica	Criterios ecológicos aplicables	Vinculación realizada por la promotora
Infraestructura INF	3, 18	INF. 9. En el desarrollo de proyectos se debe realizar aprovechamiento integral de 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 o de equipamiento o donación.	Las especies vegetales sean removidas se trituradas para ser utilizadas en elaboración de composta.
Infraestructura INF	3, 18	INF. 10. El diseño, construcción y operación de infraestructura hidráulica no afecte el flujo natural de las 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, 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 gasol como combustible.</p>	<p>Que de acuerdo con lo manifestado por la promov 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 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 comentada 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 el 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 solicitará 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
	<p>Adicionalmente, todos los vehículos automotores deberán circular con el escape cerrado y a baja velocidad (20 km/h máximo) en los frentes de trabajo.</p> <p>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).</p>

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 RLGEEPAMEIA.

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 RLGEEPAMEIA 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 Atolhupan, 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

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

como ígnea extrusiva de tipo volcanoclástico. De manera general, en el SAR se encuentran básicamente dos tipos de rocas, rocas ígnea extrusiva, 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

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Hidrológica 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 Vindho, 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

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. Ésta 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:

Uso	Código	Área (ha)	% del Total
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/ 00188

Tipo	Clave	Superficie (ha)	% del Total
Asentamientos Humanos	AH	1 038.0	
Cuerpo de Agua	H2O	906.4	
Pastizal Inducido	PI	9 992.9	2
Agricultura de Riego y Temporal	ART	17 216.3	4
Matorral Crasicaule / VSA	MC/VS	555.3	
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*), muile 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 ahuehuete (*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 ahuehuete 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**:

Especies del estrato arbustivo			
Nº	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos
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. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Especies del estrato arbustivo de Bosque de Galería			
Nº	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
5	<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

Especies del estrato arbustivo de Bosque de Galería			
Nº	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
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/DG00188

Especies del estrato arbustivo de la vegetación secundaria de selva baja caducifolia			
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
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

Especies del estrato herbáceo de la vegetación secundaria de selva baja caducifolia			
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
1	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bastón de San Francisco	20
2	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite	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/DG/ 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:

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Endémica
Reptiles	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:

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Endémica
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>	Chorlito de 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		
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos mayor		
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		
Trochilidae	<i>Cynanthus 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	NOM-05	Endémico
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>Sporophila 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>	Gorrión 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:

Familia	Especie	Nombre Común
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:

Banco de galerías con asentamientos humanos					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endémico
Reptiles	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

Bosque de galerías con asentamientos humanos					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endémico
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea		
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura Gallipavo		
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitejo 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		
	Trochilidae	<i>Cynanthus 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>	Camachuelo Mejicano		
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		
Mamíferos	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion Doméstico		
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		

Bosque de galerías con asentamientos humanos					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endémico
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa		
		<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija/espinoza 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		
	Trochilidae	<i>Cynanthus 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

Bosque de Galería con Agricultura de Temporal					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059 SEMARNAT 2010	Endémica
	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		
Mamíferos	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Camachuelo Mejicano		
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		
		<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		
		<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		
Mamíferos	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón		

Bosque de Galería con Agricultura de Temporal					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059 SEMARNAT 2010	Endémica
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea		
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura Gallipavo		
	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Mexicana		
	Trochilidae	<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>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca desértica		
		<i>Catherpes mexicanus</i>	Cucarachero Barranquero		
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick		
Aves	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

Bosque de Galerías con Matorral crasicaule					
Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endémico
Aves	Icteridae	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador arroyero		
		<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		

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
Disminución de la cobertura vegetal de Bosque Galería y pérdida de especies por el desmonte de la vegetación para algunas obras del proyecto .	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará el acopio de la materia orgánica colocará dentro del área de afectación para 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 aplicará un mulch (acolchado o mantillo), sobre la capa superior del mismo, protegiéndola del sol y reteniendo humedad. El material producto del despalme y desmonte se rescatará para ser utilizado posteriormente en la reforestación y 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 despalme 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 semilla 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 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 como la 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 la 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 almacenados 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.
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.	<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.
Pérdida o disminución de hábitat para las especies faunísticas por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Los ejemplares de fauna silvestre terrestre serán reubicados por la brigada de rescate y ahuyentamiento que entra al inicio de la construcción y/o se desplazarán a sitios seguros, tan pronto como estén en operación la maquinaria y equipo. Las aves no tendrán 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

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
	<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutará Programa de Manejo, Protección y Conservación de fauna silvestre, el cual se puede consultar en el anexo de la MIA-R. Se pondrán letreros alusivos a la protección y conservación de fauna silvestre en sitios de mayor tránsito de personal y vehicular. Se difundirá entre el personal sobre la necesidad de cuidar y proteger las especies que encuentren listadas o no en la NOM-062-SEMARNAT-2010. Lo anterior con la finalidad de que se haga conciencia de la importancia de tener especies. Se implementará un programa de educación ambiental sobre el cuidado de las especies de fauna silvestre, a través de pláticas y se difundirá el cuidado y protección de las especies de fauna silvestre, con los trabajadores en el desarrollo del proyecto.

Al respecto, y tomando en cuenta la información presentada por la **promovente** en la **MIA-R**, el SAR se encuentra perturbado y altamente impactado principalmente 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, así como la creación de zonas industriales importantes en Tula y Tepeji del Río, con el consecuente crecimiento urbano asociado; sin embargo, presenta vegetación de Bosque de Galería en los márgenes de su cauce en buen estado de conservación que se han ido desarrollando por la humedad que presenta, no obstante, la vegetación que se retirará con el desarrollo del **proyecto** permitirá manejar los excedentes de aguas grises previo a la entrada del TEO, con ello se podrán prevenir inundaciones principalmente en las zonas urbanas de las ciudades de Jasso y Tula, desde esta perspectiva se analizan la totalidad de los impactos ambientales identificados por la **promovente**, y bajo ese orden de ideas, esta Unidad Administrativa considera que el desarrollo del **proyecto** presentará impactos que no ponen en peligro la integridad del ecosistema, y en el caso de los impactos identificados, pueden ser prevenidos o mitigados con la ejecución de las medidas propuestas por la **promovente**.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 49 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Debido a lo anterior, esta DGIRA determina que en la **MIA-R** se identificaron, describieron y evaluaron los posibles impactos ambientales que por la realización de las obras y actividades del **proyecto**, podrían suscitarse en el sistema ambiental regional del cual forma parte, cumpliendo con lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, así como con lo dispuesto en el artículo 13, fracciones V y VI del RLGEEPAMEIA.

Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.

- 10.** Que la fracción VII del artículo 13 del RLGEEPAMEIA, establece que la **MIA-R** debe contener los pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas para el **proyecto**; en este sentido, dicha información es relevante desde el punto de vista ambiental, ya que el pronóstico ambiental permite predecir el comportamiento del SAR sin el **proyecto**, con el **proyecto** pero sin medidas de mitigación y con el **proyecto** incluyendo las medidas de mitigación, a efecto de evaluar el desempeño ambiental del mismo, garantizando que se respetará la integridad funcional del ecosistema a partir de una proyección teórica de las posibles implicaciones ambientales que generaría el **proyecto** de manera espacial y temporal.

De acuerdo con lo anterior y a lo manifestado en la **MIA-R** del **proyecto** evaluado, fueron considerados los pronósticos actuales, con **proyecto** y con medidas de mitigación, los cuales se describen a continuación:

El escenario "actual" del SAR del **proyecto** presenta 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 a la creación de zonas industriales importantes en Tula y Tepeji del Río, con el consecuente crecimiento urbano asociado. 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 03 y los parques industriales en Tula y Tepeji del Río), sobre las actividades productivas del sector terciario.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 50 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Actualmente, el SAR está dominado por un uso de suelo agrícola, seguido por pastizales, sin embargo, en los márgenes del río Tula, el tipo de vegetación dominante es de Bosque de Galería en buen estado de conservación. 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. Asimismo, la contaminación por basura o residuos urbanos en el río Tula es común por el depósito clandestino de basura y por residuos que traen consigo las aguas desde su salida en el Emisor Central. En lo que respecta a la fauna, debido a la perturbación antrópica que se presenta en el sitio del **proyecto**, de las necesidades y dinámica propia del área, se presenta una gran ausencia de especies de fauna silvestre.

En consecuencia, el escenario ambiental futuro sin la ejecución del **proyecto** en el Sistema Ambiental Regional, tendería hacia el crecimiento de las zonas urbanas, así como del desarrollo agrícola e industrial que se ha presentado en las últimas décadas, propiciando el alejamiento de la escasa fauna presente en el SAR. No obstante, es importante destacar que con la futura entrada en operación del Túnel Emisor Oriente, es muy factible que sin la ejecución del **proyecto** se presente un escenario de riesgo de inundaciones en las zonas urbanas de Ciudad Cooperativa Jasso y Tula, en caso de presentarse eventos extraordinarios de precipitaciones pluviales en la Zona Metropolitana del Valle de México.

En este sentido, en el escenario "con proyecto", la **promovente** señala que las principales modificaciones que se podrían presentar con el desarrollo del **proyecto**, sería en algunas partes donde se desarrolla el Bosque de Galería presente en el río Tula, ya que se eliminarán algunos ejemplares representativos de esta vegetación como la especie *Taxodium mucronatum* (ahuehuete) que es una especie que representa una gran importancia ecológica, en ese sentido, si bien se afectará dicha vegetación, el **proyecto** jugará un papel importante en la parte de prevención de riesgos de inundación que se pudieran presentar en las zonas urbanas de Ciudad Cooperativa (Jasso) y Tula, ya que aún con la entrada en operación del Túnel Emisor Oriente, las obras del **proyecto** permitirían manejar los excedentes para prevenir las inundaciones en esta zona.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 51 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

El escenario previsto con el emplazamiento del **proyecto** y las medidas de mitigación, acordes a los impactos significativos generados por el **proyecto**, plantea que se podrán tener condiciones muy similares a las que se presentan en el Bosque de Galería actualmente, una vez que se implemente el programa de reforestación propuesto, aunado a que ya no se tendrán riesgos de inundación las zonas urbanas de la Ciudad Cooperativa de Jasso y Tula en caso de avenidas extraordinarias en la Zona Metropolitana del Valle de México, ante la entrada en operación del TEO.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

- 11.** Que de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 13, fracción VIII del RLGEOPAMEIA, la **promovente** debe hacer un razonamiento en el cual demuestre la identificación de los instrumentos metodológicos y de los elementos técnicos que sustentan la información con la que dio cumplimiento a las fracciones II a VII del citado precepto; por lo que, esta DGIRA determina que en la información presentada por la **promovente** en la **MIA-R**, fueron considerados los instrumentos metodológicos, a fin de poder llevar a cabo una descripción del SAR en el cual pretende insertarse el **proyecto**; de igual forma fueron empleados durante la valoración de los impactos ambientales que pudieran ser generados por el desarrollo del mismo, y se presentaron anexos, tales como planos cartográficos, planos específicos de diseño, planos constructivos y planos de planta y perfiles del **proyecto**, anexos fotográficos, así como un estudio sobre la evaluación de la potencial afectación de los acuíferos por las obras de revestimiento en el río Tula, y glosario de términos, mismos que corresponden a los elementos técnicos que sustentan la información que conforma la **MIA-R**.

Derivado de lo anterior, esta DGIRA considera que se identifica el soporte y la coherencia de los diferentes registros e información que aporta la **promovente** a lo largo de la **MIA-R**, los cuales proporcionan la objetividad y trazabilidad de la información presentada, cumpliendo con lo establecido en el artículo 13, fracción VIII del RLGEOPAMEIA.

Opiniones recibidas

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 52 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

12. Que las opiniones recibidas respecto del **proyecto**, citados en los Resultandos V y VI del presente oficio, establecen lo siguiente:

Instituciones y/o Dependencias Consultadas						
Institución	Observaciones		Comentarios de la DGIRA			
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Hidalgo	"...De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, parte del proyecto se ubica dentro de las UGA's XXII, XXVI, XXVIII, XXIX, XXXI... En cuanto a la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula Tepeji el proyecto se localiza dentro de las Unidades de Gestión Ambiental identificadas como "UGA 3 PORTAL", "UGA 9 CORREDOR ATOTONILCO" y "UGA 18 CORREDOR URBANO TULA TEPEJI"..."		Al respecto, esta DGIRA ha dado a conocer y se ha analizado la congruencia de las obras y actividades del proyecto con los instrumentos antes referidos. Se encontró que el mismo resulta compatible con los criterios ecológicos establecidos en cada una de las UGA's, particularmente con el criterio If 01, dado que las obras del proyecto están enfocadas en la prevención de posibles inundaciones en la ZMVA como consecuencia de la próxima entrada en operación del Túnel Emisor Oriente salvaguardando la integridad física de las personas.			
	En cuanto al análisis de los criterios ecológicos desprende la siguiente opinión:					
	<table><tr><th>Criterio ecológico</th><th>Descripción</th><th>Opinión</th></tr><tr><td>If 01</td><td>INF. 1. Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hídricas y de otro tipo que requieran para su adecuado funcionamiento cada una de ellas de manera particular; además de cumplir con los requerimientos y necesidades de la población que habita en las poblaciones cercanas al sitio de</td><td>La funcionalidad de los centros urbanos depende de la infraestructura que permite la conectividad entre unos usos con otros, como la distribución de bienes y servicios para la población; por lo que es prioritaria la construcción de este tipo de proyectos siempre dentro del marco jurídico ambiental.</td></tr></table>	Criterio ecológico		Descripción	Opinión	If 01
Criterio ecológico	Descripción	Opinión				
If 01	INF. 1. Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hídricas y de otro tipo que requieran para su adecuado funcionamiento cada una de ellas de manera particular; además de cumplir con los requerimientos y necesidades de la población que habita en las poblaciones cercanas al sitio de	La funcionalidad de los centros urbanos depende de la infraestructura que permite la conectividad entre unos usos con otros, como la distribución de bienes y servicios para la población; por lo que es prioritaria la construcción de este tipo de proyectos siempre dentro del marco jurídico ambiental.				

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 53 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Instituciones y/o Dependencias Consultadas			
Institución	Observaciones		Comentarios de la DGIR
		establecimiento. Cualquier tipo proyecto pretenda constru deberá cumplir co establecido en marco norma ambiental vigente	
	De acuerdo a lo anterior, se corrobora que el proye resulta condicionado, lo que permitirá en su caso desarrollo del mismo, siempre y cuando se cumpla co normatividad aplicable vigente..."		
Dirección General Gestión Forestal y de Suelo de la SEMARNAT	"... 1. De acuerdo a la información presentada pretende afectar vegetación forestal en el área proyecto, por lo que se requiere solicitar autorización de cambio de uso de suelo en terre forestales... Teniendo en consideración el tipo de ecosiste presente en el área del proyecto, mencionar especies de flora y fauna que serán susceptibles reubicación, así como aquellas listadas en la NC 059-SEMARNAT-2010, del mismo modo se deb considerar en la información cuáles serán los traba de prevención y mitigación de las especies nativas la flora y fauna afectadas por el desarrollo proyecto a fin de que sean conservadas dentro ecosistema..."		Al respecto, s responsabilidad de promovente obtener permisos correspondien emitidos por la Direcc General de Gestión Foresta de Suelos para la construc del proyecto . Asimismo, cabe señalar que promovente ti contemplado llevar a cabo Programa de Rescate Reubicación de Flora y Programa de Man Protección y Conservación Fauna, en el que señala qu primero programa se enf principalmente a conserva proteger <i>in situ</i> a la ma cantidad posible de elemen arbóreos de la espe <i>Taxodium mucronat</i> (ahuehuete), por ser componente principal en Bosque de Galería que aún mantiene en buen estado conservación.

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

Comisión Nacional del Agua

Página 54 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Análisis Técnico

13. Con base en los anteriores argumentos, esta DGIRA dictaminó sobre la viabilidad ambiental del **proyecto** en apego al artículo 44 del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental que obliga a esta Dirección General a considerar, en los procesos de evaluación de impacto ambiental, los posibles efectos de las actividades a desarrollarse, en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de los elementos que los conforma, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación, así como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, para lo cual, y derivado de lo establecido en los Considerandos **6** al **11** del presente oficio, esta DGIRA sustentó su decisión en los siguientes razonamientos:

- ❖ Que el **proyecto** es congruente con las disposiciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo y el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula–Tepeji del Estado de Hidalgo, por lo que, esta DGIRA considera viable el desarrollo del mismo, conforme al análisis plasmado en el Considerando **7** del presente oficio.
- ❖ Que para la evaluación y dictaminación del **proyecto**, esta DGIRA partió de la base de que el mismo se pretende desarrollar en un área que presenta un alto nivel de perturbación ambiental 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, así como la creación de zonas industriales importantes en Tula y Tepeji del Río, con el consecuente crecimiento urbano asociado, lo cual ha alterado la estructura y función de los ecosistemas existentes en la zona. Sin embargo, si bien, se requerirá remover vegetación de Bosque de Galería en buen estado de conservación que se encuentra en los márgenes del río Tula, el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Flora Silvestre que se tiene contemplado aplicar se enfoca principalmente a conservar y proteger *in situ* a la mayor cantidad posible de elementos arbóreos de la especie *Taxodium mucronatum* (ahuehuete),



"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 55 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

sustentado en la importancia biológica, ecológica y paisajística que representa, minimizando de esta manera su posible afectación.

- ❖ Que tomando en cuenta que el sitio del **proyecto** se encuentra en una zona impactada por las actividades antropogénicas, no se verán afectadas de manera significativa las especies de fauna que pudieran encontrarse en el sitio del **proyecto**, ya que solo el 80% de las especies registradas pertenecen al grupo de las aves, seguido por mamíferos y reptiles, por lo que es posible que las especies de fauna terrestre ya se hayan ido desplazado a áreas mejor conservadas, sin embargo, en caso de que se pudieran encontrar se aplicará un Programa de Manejo, Protección y Conservación de Fauna Silvestre.
- ❖ Que con el desarrollo de las obras y actividades del **proyecto** para la protección del río Tula, previo a la entrada de la operación del TEO, y las descargas del sistema de drenaje del Valle de México, se podrán evitar inundaciones a lo largo de su cauce, y su cruce a través de las ciudades de Jasso y Tula, permitiendo conducir las avenidas máximas extraordinarias para 100 años de periodo de retorno.
- ❖ Que para evitar poner en riesgo la capacidad del río Tula, por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, se establecerán medidas para instaurar un protocolo de operación que permita controlar el exceso de gasto durante un periodo aproximado de seis horas.
- ❖ Que no se prevé que los impactos ambientales que fueron identificados para el **proyecto** puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; además de que la **promovente** contempla llevar a cabo el seguimiento de las medidas de mitigación y compensación dentro de un Programa de Vigilancia Ambiental que ha propuesto, mismo que estará enfocado a la vigilancia y evaluación del cumplimiento tanto de las medidas preventivas y correctivas propuestas de manera voluntaria por la **promovente**, como de las condicionantes impuestas por esta Unidad Administrativa en el presente oficio resolutivo.

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

Comisión Nacional del Agua

Página 56 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

- 14.** Que con base en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos en los considerandos que integran la presente resolución, la valoración de las características que en su conjunto forman las condiciones ambientales particulares del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, según la información establecida en la **MIA-R**, esta DGIRA emite el presente oficio de manera fundada y motivada, bajo los elementos jurídicos aplicables vigentes en la zona, de carácter federal, a los cuales debe sujetarse el **proyecto**, considerando factible su autorización, siempre y cuando la **promovente** aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas tanto en la documentación presentada como en la presente resolución, minimizando así las posibles afectaciones de tipo ambiental que pudiera ocasionar.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que dispone el artículo 8, párrafo segundo, de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**; en los artículos de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal** que se citan a continuación: 14 primer párrafo, 18, 26 y 32 Bis fracciones: I, III y XI; en los artículos de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo** que se citan a continuación: 2, 3, 13, 16 fracción X, 35 y 57 fracción I; los artículos de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** que se citan a continuación: 4, 5 fracciones II, X y XXI, 15, 28 primer párrafo fracciones I, VII y X, 30 primer párrafo, 34 primer y tercer párrafos, 35, párrafos primero, segundo, tercero, cuarto fracción II y último, y 176; en los artículos del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** que se citan a continuación: 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, 44, 45, fracción II, 47 primer párrafo, 48, 49 y 51; en apego a lo indicado en los artículos del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2012, los cuales se citan a continuación: 19, fracciones XXV y XXIX; y 28 fracción II; al **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo**, 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; al **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo**, publicado en el periódico oficial de la entidad el 10 de junio de 2002, y actualizado el 27 de enero de 2014; a las Normas Oficiales

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

Comisión Nacional del Agua

Página 57 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-059-SEMARNAT-2010 y NOM-080-SEMARNAT-1994, esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA**, debiéndose sujetar a los siguientes

TÉRMINOS:

PRIMERO. La presente resolución en materia de impacto ambiental, se emite con referencia a los aspectos ambientales derivados de las obras y actividades del proyecto denominado **"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"**, promovido por la **Comisión Nacional del Agua**, con pretendida ubicación en los municipios de Atotonilco de Tula y Tula de Allende, en el estado de Hidalgo.

El **proyecto** consistirá 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. 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).

Las obras y actividades se describen de manera detallada en el considerando **6** del presente oficio, y se resumen 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.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 58 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

- ✓ 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.

Las características y los procedimientos constructivos de cada tramo se describen en la siguiente tabla:

Intervalo							
Tramo 1 (km 5+000 al km 9+150)							
1	5+000	5+120	120	Concreto	Urbana	Dos tubos	
2	5+120	5+500	380				
3	5+500	5+600	100				
4	5+600	5+950	350				
5	5+950	6+735	785	Sin revestir		---	
6	6+735	6+750	15	Concreto		Tres tubos	
7	6+750	7+410	660			Dos tubos	
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+300	300				
16 a	10+300	10+460	160	Concreto		Un tubo	
16 b	10+460	10+560	100				
16 c	10+560	10+850	290	Sin revestir		---	
17	10+850	12+000	1.150				

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

Comisión Nacional del Agua

Página 59 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Intervalo	Calentamiento	Longitud	Revestimiento en R	Urbano	Desviación de Puntos	
18	12+00	12+40	400			
19 a	12+40	12+85	450			
Tramo 3 (km 12+850 al km 16+750)						
19 b	12+85	13+00	150	Concreto	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	Dos tubos	
26	16+85	17+30	450			
27	17+30	18+65	1,350		Urbana	Tres tubos
28	18+65	19+56	910			
29	19+56	20+00	440			
30 a	20+00	20+65	650		Tres tubos	
Tramo 5 (km 20+650 al km 24+200)						
30 b	20+65	24+20	3,550	Sin revestir	No urbana	

Se considera modificar los niveles de plantilla y cambio de secciones. En la siguiente tabla, se observa la propuesta:

Denominación	Plantilla	Cambio
5+000 a 5+100	0.01066	5
5+120 a 5+150	0.00423	5
5+165 a 5+450	0.00423	5
5+500 a 5+800	0.00513	5
5+850 a 6+000	0.00181	5
6+050 a 6+700	0	5
6+735	0	Repr
6+750 a 7+400	0.0031	5
7+410 a 7+700	0.001	5
7+720 a 7+860	0.003	5
7+880 a 8+040	0.003	6
8+060 a 8+260	0.001	6
8+280 a 8+420	0.002	6

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

Comisión Nacional del Agua
Página 60 de 70



Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

Cadenamiento (proyecto)	Pendiente de plantilla (S)	Altura propuesta (m)
8+440 a 8+700	0.002	6
8+750 a 8+950	0.002	6
9+000 a 9+100	0.002	6
9+150 a 9+250	0.002	6
9+300 a 10+000	0.000	6
10+020 a 10+280	0.001	6
10+300 a 10+500	0.002	6
10+520 a 11+000	0.002	6
11+050 a 11+300	0.002	6
11+350 a 11+500	0.001	6
11+550 a 11+950	0.001	6
12+000 a 12+350	0.004	6
12+400 a 12+950	0.003	6
13+000 a 13+300	0.002	5
13+350 a 13+700	0.001	5
13+750 a 13+950	0.001	5
14+000	0.002	5
14+027	0.002	Puente San Marcos
14+050 a 14+400	0.002	5
14+450 a 14+950	0.001	5
15+000 a 15+550	0.001	5
15+600 a 15+950	0.001	5
16+000 a 16+800	0.001	6
16+850 a 17+250	0.001	6
17+300 a 18+000	0.001	6
18+050 a 18+600	0.001	6
18+650 a 19+500	0.000	7
19+520 a 19+540	0.000	7
19+560 a 20+000	0.001	7
20+020 a 24+000	0.000	7

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.

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. Se sustituirá el

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

Comisión Nacional del Agua

Página 61 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

puede Saabi, 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, 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.

SEGUNDO.- La presente autorización tendrá una vigencia de **4 años** para las etapas de preparación del sitio y construcción del **proyecto**. Asimismo, tendrá una vigencia de **30 años** para la operación y mantenimiento, vigencia que estará condicionada a la construcción del **proyecto**. El primer plazo comenzará a partir del día siguiente de que sea recibida la presente resolución; el plazo de operación y mantenimiento iniciará al término del primero.

Ambos períodos podrán ser modificados a solicitud de la **promovente**, presentando el trámite COFEMER SEMARNAT-04-008, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los términos del presente resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por la **promovente** en la **MIA-R**. Para lo anterior, deberá solicitar por escrito a la DGIRA la aprobación de su solicitud, con antelación a la fecha de su vencimiento.

Asimismo, dicha solicitud deberá acompañarse de la validación del cumplimiento de los términos emitido por la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Hidalgo, en donde indique que ha dado cumplimiento a los términos del oficio resolutivo en mención, o en su defecto, podrá presentar un avance de cumplimiento de los términos que lleve hasta el momento de su solicitud, donde la **promovente** manifieste que está enterada de las penas en que incurre quien se conduzca de conformidad con lo dispuesto en las fracciones II, IV y V, del artículo 420 Quater del Código Penal Federal, referente a los delitos contra la gestión ambiental.

El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a los Términos establecidos en la presente autorización; en caso de no presentar ninguno de los documentos anteriormente descritos, no procederá dicha gestión.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua/
Página 62 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00185

TERCERO.- De conformidad con los artículos 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 de su RLGEEPAMEIA, la presente autorización se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras y actividades descritas en su **Término PRIMERO** para el **proyecto**, sin perjuicio de lo que determinen las autoridades locales en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se requieran para la realización de las obras y actividades del **proyecto** en referencia.

La presente resolución no es vinculante con otros instrumentos normativos de desarrollo, por lo cual deja a salvo los derechos de las autoridades municipales y estatales, respecto de los permisos y/o autorizaciones referentes en el ámbito de sus respectivas competencias.

CUARTO.- La presente resolución se emite únicamente en materia ambiental por las actividades descritas en el **Término PRIMERO** del presente oficio y que corresponden a la evaluación de los impactos ambientales derivados por la realización de obras hidráulicas, obras civiles en la zona federal, construcción y rehabilitación de una vía general de comunicación, así como el cambio de uso del suelo de áreas forestales, tal y como lo disponen 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.

En este sentido, de acuerdo con lo que establecen los artículos 58 fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la presente resolución no exige a la **promovente** de tramitar y obtener la autorización correspondiente para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de esta Subsecretaría.

QUINTO.- La presente resolución no autoriza la construcción, operación y/o ampliación de tipo alguno de obras y/o actividades que no estén listadas en el **Término PRIMERO** del presente oficio; sin embargo, en el momento que la **promovente** decida llevar a cabo cualquier obra y/o actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **proyecto**, deberá hacerlo del conocimiento de esta DGIRA, atendiendo lo dispuesto en el **Término SÉPTIMO** del presente oficio.

SEXTO.- La **promovente** queda sujeta a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50

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

Comisión Nacional del Agua

Página 63 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/00188

del RLGEPA, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta DGIRA proceda, conforme a lo establecido en su fracción II y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

SÉPTIMO.- La **promovente**, en el supuesto de que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta DGIRA, en los términos previstos en el artículo 28 del RLGEPA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los Términos y Condicionantes del presente oficio de resolución. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades del **proyecto** que se pretendan modificar, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta DGIRA, con base en el trámite COFEMER con número de Homoclave SEMARNAT-04-008, Modificaciones a Proyectos Autorizados en Materia de Impacto Ambiental.

OCTAVO.- De conformidad con lo dispuesto por la fracción II del párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del RLGEPA que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta DGIRA establece que las obras y actividades autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en la MIA-R, en los planos incluidos, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes

CONDICIONANTES:

La **promovente** deberá:

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

Comisión Nacional del Agua

Página 64 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

1. Con fundamento en lo establecido en los artículos 15, fracciones I a la V y 28, párrafo primero de la LGEEPA, así como en lo que señala el artículo 44 del RLGEEPAMEIA en su fracción III, una vez concluida la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por la **promovente** para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, esta DGIRA establece que la **promovente** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de mitigación y compensación que propuso en la **MIA-R**, las cuales esta DGIRA considera que son viables de ser instrumentadas y congruentes con la protección al ambiente del SAR del **proyecto** evaluado; asimismo, deberá acatar lo establecido en la LGEEPA, su RLGEEPAMEIA, las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del **proyecto** sin perjuicio de lo establecido por otras instancias (federales, estatales y locales) competentes al caso, así como para aquellas medidas que esta DGIRA está requiriendo sean complementadas en las presentes Condicionantes.
2. De conformidad con lo que establecen los artículos 35, penúltimo párrafo, de la LGEEPA y 51, fracción II de su RLGEEPAMEIA, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando en los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; y con base en lo indicado en los apartados de **Flora y Fauna** del Considerando **8** del presente, en el SAR y en la zona del **proyecto** se reportó la presencia de especies de flora y fauna enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**; por lo que, la **promovente** deberá presentar a esta DGIRA una propuesta de adquisición de un instrumento de garantía debidamente justificado, para su análisis y validación de manera previa al inicio de las obras y actividades del proyecto; una vez validada, la **promovente** deberá implementarla.

El tipo y monto de la garantía se soportará en el Estudio Técnico Económico (ETE) que respalde los costos de la realización de las estrategias de control, mitigación y compensación ambiental, establecidas para el **proyecto**, incluyendo un desglose del monto por anualidad que se requiere para realizar todos y cada una de las acciones ambientales

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 65 de 70

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

consideradas en el oficio resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-R por la **promovente**, especificando los conceptos a realizar, así como el monto que le corresponde a cada acción de manera individual. El ETE será revisado y en su caso avalado por esta Secretaría, de conformidad con lo establecido en el artículo 52 del RLGEEPAMEIA. Asimismo, se comunica a la **promovente** que una vez aprobada la propuesta de garantía requerida, y de manera previa al inicio de las obras y actividades del **proyecto**, deberá ingresar el documento original mediante el cual se ratifique que el monto validado se encuentra asegurado por una compañía certificada para tales fines y a favor de la Tesorería de la Federación.

3. Presentar a esta DGIRA, en un plazo que no deberá exceder de **tres (03) meses** previos al inicio de cualquier obra o actividad, su propuesta del **Programa de Conservación y Restauración de Suelos**, incluyendo la siguiente información:

- ✓ Acciones de descompactación y/o escarificación de los suelos, limpieza del área retirando todo tipo de residuos que se hubiesen generado, así como estabilizar y proteger los taludes. Al respecto, deberá de presentar la descripción de las actividades que realizará, así como los materiales y equipos que utilizará para llevar a cabo estas acciones.
- ✓ Acciones de estabilización y protección de taludes describiendo la técnica y materiales que se utilizarán, evidenciando la minimización de los riesgos de deslizamiento o colapso de suelo.
- ✓ Indicadores de seguimiento que serán empleados para medir la eficiencia y eficacia de esta medida considerando, entre otros, el contenido de materia orgánica, de nutrientes y revegetación.

Para efecto de cumplimiento de esta condicionante, el **promovente** deberá incorporar al informe solicitado en el Término **NOVENO** del presente, los resultados obtenidos acompañados de sus respectivos anexos fotográficos que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto se llevaron a cabo.

4. Presentar ante esta DGIRA para su seguimiento, en un plazo de **tres (3) meses** previos al inicio de las obras y actividades, su propuesta de **Programa de Manejo Ambiental** el cual

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

tendrá como objetivo el seguimiento de los impactos identificados en la **MIA-R** del **proyecto**, además de aquéllos que no hayan sido detectados en la misma y se manifiesten durante la ejecución de éste, la cuantificación de la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas en la **MIA-R**, así como las condicionantes establecidas en el presente oficio. El programa deberá de considerar como contenido mínimo los siguientes puntos:

- ✓ Indicadores para medir el éxito de las medidas instrumentadas.
- ✓ Acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.
- ✓ Plan operativo para la atención a contingencias ambientales.
- ✓ Plazos de ejecución de las acciones y medidas.

Asimismo, una vez aprobado dicho programa por esta DGIRA, la **promovente** deberá ejecutarlo e incorporar los resultados al informe solicitado en el Término **NOVENO** del presente, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo en las distintas etapas del **proyecto**.

NOVENO.- La **promovente** deberá presentar informes del cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en la **MIA-R**, únicamente en medio electrónico. El informe citado deberá ser presentado a la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo, con una periodicidad **semestral** durante las etapas de preparación y construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del **proyecto**, y con una periodicidad anual durante **cinco (05) años** a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del **proyecto** de acuerdo con lo establecido en el Término **DÉCIMO** del presente resolutivo, salvo que en otros apartados de este resolutivo se indique lo contrario. Al respecto, la **promovente** deberá presentar a esta DGIRA una copia de los informes antes referidos.

DÉCIMO.- La **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión del **proyecto**, conforme con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo del RLGGEPMIAEIA,

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

Comisión Nacional del Agua

Página 67 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

para lo cual comunicará por escrito a esta DGIRA y a la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo, la fecha de inicio de las obras y/o actividades autorizadas, dentro de los **quince (15) días** siguientes a que hayan dado principio, así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los **quince (15) días** posteriores a que esto ocurra.

DECIMOPRIMERO.- La presente resolución a favor de la **promovente** es personal. Por lo que, de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del RLGEOPAMEIA, el cual dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización, en caso de que esta situación ocurra, deberá ingresar un acuerdo de voluntades en el que se establezca claramente la cesión y aceptación total de los derechos y obligaciones de la misma.

DECIMOSEGUNDO.- La **promovente** será la única responsable de garantizar la realización de las acciones de prevención, mitigación y compensación de todos aquellos impactos ambientales atribuibles al desarrollo de las obras y actividades del **proyecto**, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la **MIA-R**.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en el SAR, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo 170 de la LGEEPA.

DECIMOTERCERO.- La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del RLGEOPAMEIA.

DECIMOCUARTO.- La **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado en la **MIA-R**, copias respectivas del expediente, de la propia **MIA-R**, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

"Obras y Acciones de Protección Contra Inundaciones sobre el Río Tula ante la Descarga del Túnel Emisor Oriente"
Comisión Nacional del Agua
Página 68 de 70

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 00188

DECIMOQUINTO.- Se hace del conocimiento a la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 3 fracción XV de la LFPA, 176 y 179 de la LGEEPA; o acudir al Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa.

DECIMOSEXTO.- Notificar a la **promovente**, por alguno de los medios legales previstos por el artículo 35 y demás relativos y aplicables de la LFPA.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL


ALFONSO FLORES RAMÍREZ

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica".

C.c.e.p. Q.F.B. Martha Garciarivas Palmeros.- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la SEMARNAT.- Correo: marthagrivas@semarnat.gob.mx.- Presente.
Lic. Omar Fayad Meneses.- Gobernador del estado de Hidalgo.- Correo: webhgo@hidalgo.gob.mx Presente.
L.A. Ismael Sadoth Capia Benítez.- Presidente Municipal Constitucional de Tula de Allende.- Plaza del Nacionalismos s/n, Col. Centro, C.P. 42800, Tula de Allende, Hdo.- Presente.
Ing. Raúl López Ramírez.- Suplente de la Presidencia Municipal Constitucional del Municipio de Atotonilco de Tula.- Palacio Municipal s/n, Centro, 42982, Atotonilco de Tula, Hidalgo.- Presente.
Dr. Guillermo Javier Haro Bélchez.- Procurador Federal de Protección al Ambiente.- Correo: gharoprocurador@profepa.gob.mx.- Presente.
Biol. Ignacio Millán Tovar.- Subprocurador de Recursos Naturales de la PROFEPA.- Correo: imillan@profepa.gob.mx.- Presente.
C.P. Federico Vera Copca.- Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Hidalgo.- Correo: federico.vera@hidalgo.semarnat.gob.mx.- Presente.

Siguen copias al reverso...

Lic. Mario Alberto Vionery Mendoza.- Delegado Federal de la PROFEPA en el estado de Hidalgo.- Correo: mavionery@profepa.gob.mx.- Presente.
Ing. Benjamín Rico Moreno.- Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo.- Correo: medio.ambiente@hidalgo.gob.mx.- Presente.
Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa.- Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT.- C. Progreso N° 3, Col. Del Carmen, Del. Coyoacán, Ciudad de México.- Presente.

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

Comisión Nacional del Agua

Página 69 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/DG00188

Expediente de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.
Minutario de la Dirección de Evaluación de Proyectos Gubernamentales.

Expediente: 13HI2016H0040

Consecutivo: 213HI2016H0040-4 DGIRA 1610752, 1611300

MCCR/AOT/EGS

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