



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía

**Región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo:
Acumulación de capital y producción de miseria**

TESIS

**Que para obtener el título de
Licenciada en Economía**

Presenta:

Adriana Martínez Rodríguez

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Diciembre de 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres, siempre con cariño

*A la memoria de mi abuelo Andrés
y la vida de mi abuela Lupis*

A mi querido hermano Dan

*A los afectados ambientales:
los que luchan y los que acompañan*

Dices: la causa de la justicia no avanza hacia buen fin.
La oscuridad aumenta. Las fuerzas disminuyen.
Ahora, después de tantos años de lucha,
estamos peor que cuando comenzamos.
En cambio, el enemigo es más fuerte que nunca;
ostenta su poder con mayor fuerza
y mira a todos lados con ojos invencibles.
Sin embargo debemos reconocerlo:
Fueron nuestros errores los que lo hicieron fuerte.
Cada vez somos menos;
las consignas son confusas.
Nos robaron las palabras y las han retorcido
hasta volverlas irreconocibles.
Preguntas hoy: ¿qué está mal de lo que dijimos entonces?
¿una parte o todo?
¿con quién se puede contar aún?
¿y nosotros, estos pocos que permanecen en la vigilia,
hemos sido expulsados del río de la vida?
¿quedaremos atrás,
sin entender a nadie ya,
sin que nadie nos entienda?
¿se trata de tener suerte o no?
¿o de tener razón o no?
Así preguntas. Espera...
Sólo tendrás la respuesta de tu conciencia,
frente al sufrimiento de la mayoría.
Y al dejar el mundo,
no te preocupe saber si fuiste bueno,
sino si el mundo que dejas es mejor.

Con el alma en un hilo / A los que vacilan (An den Schwankenden)
Bertolt Brecht, 1939

Índice general

Introducción. El juicio al Estado mexicano y la experiencia de las comunidades afectadas en la región Tula-Tepeji, en Hidalgo	1
1. Antecedentes jurídicos del Tribunal Permanente de los Pueblos como Tribunal de Conciencia	3
2. Tribunal Internacional contra los crímenes de guerra (o Tribunal Russell)	6
3. El Tribunal Permanente de los Pueblos.....	12
4. El Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos	14
5. La Audiencia sobre Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos en el marco del Capítulo México del TPP.....	21
6. Audiencia complementaria: Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México, Tula, Hidalgo, octubre de 2014.....	25
7. Estructura general de la tesis	29
Capítulo 1. La Ley General de la Acumulación Capitalista: Producción de riqueza y producción de miseria	31
1.1. Preámbulo: La LGAC y el problema del desarrollo capitalista	31
1.2. Las implicaciones de la Ley General de la Acumulación Capitalista	35
1.3. La figura actual de la crisis generada por la acumulación de capital en México: miseria social y devastación ambiental	38
Capítulo 2. La Región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo: Producción de riqueza	43
2.1. El estado de Hidalgo	43
2.1.1. Características físicas del territorio que comprende el estado de Hidalgo	44
2.1.2. Breve recuento de la historia económica del estado de Hidalgo	49
2.1.3. El estado de Hidalgo hoy: estadísticas	53
a) Población	53
b) Educación y cultura.....	54
c) Trabajo.....	56
d) Información Económica Agregada.....	58
2.2. Región Tula-Tepeji	63
2.2.1. Consideraciones para la delimitación geográfica de la región	69
2.2.2. Delimitación geográfica de la región que se estudiará	73
a) Carácter estratégico de la ubicación del territorio que comprende el área de estudio Tula-Tepeji	75

2.3. Producción de riqueza	85
2.3.1. Recursos naturales	85
a) Agua	86
b) Energía	100
c) Minería.....	109
2.3.2. Agricultura	112
2.3.3. Industria	117
a) Parques industriales.....	118
2.3.4. Proyectos federales de infraestructura	125
a) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), Atotonilco	126
b) Tren rápido México-Querétaro	129
c) Gasoductos	130
2.3.5. El territorio que interconecta la región Tula-Tepeji: valor de uso estratégico del área de estudio.....	131
a) Zona Metropolitana del Valle de México.....	134
b) Región del Bajío: Querétaro y Guanajuato.....	134
c) El Arco Norte.....	137
2.4. Contradicciones del proceso de acumulación de capital: el caso de la región Tula-Tepeji	138
Capítulo 3. Producción de miseria y devastación ambiental	141
3.1. Producción de miseria: el conjunto de diversas crisis	141
3.2. Devastación ambiental. Las crisis del aire, del suelo, del agua y de la salud.....	142
3.2.1. Contaminación del aire	147
a) Cementeras	151
b) Incineradora de residuos tóxicos Ecoltec, filial de Holcim-Apasco	174
c) Refinería "Miguel Hidalgo", de Pemex y Termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos", de CFE	198
Refinería "Miguel Hidalgo" de Pemex, Tula	201
Termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" de CFE, Tula	214
Impactos en la región	220
3.2.2. Contaminación del suelo.....	224
a) Basura.....	226
b) Tierras de cultivo contaminadas por sustancias tóxicas	232
c) Megaproyectos: carreteras, gasoductos, refinería, tren México-Querétaro.....	236

El Arco Norte.....	239
Gasoducto Tuxpan-Tula	246
Refinería Bicentenario.....	250
Tren interurbano México-Querétaro	252
3.2.3. La crisis hídrica en la región Tula-Tepeji.....	255
a) El saqueo del agua	256
b) Contaminación del agua	273
3.2.4. Crisis de salud en la región Tula-Tepeji	282
a) Crisis de salud en Tezontepec de Aldama	284
b) Crisis de salud por la explosión en la fábrica de agroquímicos ATC, en Atitalaquia	287
3.3. Producción de miseria: síntesis del conjunto de las crisis	291
4. Conclusiones	293
Anexo estadístico. Concesiones de aguas nacionales en la región Tula-Tepeji	301
Bibliografía.....	343

Índice de tablas

Capítulo 2

2.01. Medición de la pobreza, Hidalgo, 2014. Porcentaje, número de personas y carencias promedio, por indicador de pobreza, 2010-2014	54
2.02. Región Tula-Tepeji: población por municipio según condición de derechohabiencia de servicios de salud	57
2.03. Producto interno bruto y su participación respecto al total nacional por sector de actividad económica, 2008 y 2012	59
2.04. Valor de la producción minera del estado de Hidalgo, 2009-2013.....	62
2.05. Participación del estado de Hidalgo en el volumen y valor de la producción nacional minera. Metálicos (2013)	62
2.06. Participación del estado de Hidalgo en el volumen y valor de la producción nacional minera. No metálicos (2013).....	63
2.07. Datos generales de los municipios en la región Tula-Tepeji	74
2.08. Aforo vehicular total en la autopista México-Querétaro por tipo de vehículo, 1994-2015	81
2.09. Aforo vehicular total en el Arco Norte por tipo de vehículo, 1994-2015	84
2.10. Situación de los acuíferos de la RHA XIII	94
2.11. Producción agrícola en la Región Hidrológico-Administrativa XIII: Aguas del Valle de México, año agrícola 2013-2014	115

Capítulo 3

3.01. Sanciones aplicadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) a empresas cementeras, 2008-2013	157
3.02. Multas impuestas por la Profepa a empresas cementeras en México, 1993-2016	164
3.03. Producción anual de GEI de la industria cementera, 2000-2010.....	170
3.04. Consumo de energía en el sector industrial	171
3.05. Proyección de la reducción de la relación clínker/cemento, 2010-2030.....	182
3.06. Empresas dedicadas al manejo de Residuos Peligrosos Industriales en la región Tula-Tepeji.....	185
3.07. Evolución demográfica, de la red carretera y del parque vehicular en México, 1925-2010	240
3.08. Concesiones de agua en la región Tula-Tepeji, por municipio, 2010	257

3.09. Concesiones y volúmenes de agua concesionados a CFE y Pemex en la región Tula-Tepeji, 2010	260
3.10. Concesiones y uso anual de aguas subterráneas y superficiales por municipio, región Tula-Tepeji, 2010	262
3.11. Uso público urbano del agua por municipio, región Tula-Tepeji, 2010	265
3.12. Uso industrial del agua en la región Tula-Tepeji. Principales empresas titulares de concesiones y ubicación de los títulos de concesión por municipio, 2010	267
3.13. Concesiones para descargas de aguas residuales en la región Tula-Tepeji, por municipio, 2010.....	279
3.14. Descargas de aguas residuales en la región Tula-Tepeji, por tipo de descargas, 2010.....	280

Anexo estadístico

A01. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Atitalaquia, 2010	303
A02. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Atitalaquia, 2010	304
A03. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010.....	305
A04. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010.....	306
A05. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010	307
A06. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010.....	308
A07. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010	309
A08. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010	310
A09. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010	318
A10. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, 2010	319
A11. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, 2010	322
A12. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010.....	323
A13. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010	325

A14. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010	326
A15. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010	327
A16. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tlaxcoapan, 2010	328
A17. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tula de Allende, 2010	329
A18. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tula de Allende, 2010.....	332
A19. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Tula de Allende, 2010	333
A20. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Apaxco, 2010	334
A21. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Apaxco, 2010	335
A22. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Apaxco, 2010	336
A23. Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Soyaniquilpan, 2010	337
A24. Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Soyaniquilpan, 2010	338
A25. Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Apaxco, 2010	339

Índice de mapas

Capítulo 2.

2.01. Regiones del estado de Hidalgo	45
2.02. Región Tula-Tepeji. Propuesta	65
2.03. La región Tula-Tepeji. Propuesta de Semarnat.....	66
2.04. Municipios con casos presentados en la Audiencia complementaria del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, Tula, Hidalgo, octubre de 2014.....	66
2.05. Casos regionales presentados en la Audiencia complementaria del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, Tula, Hidalgo, octubre de 2014.....	68
2.06. Corredores carreteros en México.....	70
2.07. Articulaciones de comunicación terrestre posibles desde la región Tula-Tepeji.....	72
2.08. Delimitación de la región de trabajo	74
2.09. Corredores carreteros principales que atraviesan la región Tula-Tepeji.....	76
2.10. Articulaciones troncales carreteras en la región Tula-Tepeji.....	76
2.11. Desarrollo de corredores estratégicos México-Estados Unidos. Sistemas ferroviario y marítimo	77
2.12. Infraestructura de comunicaciones en el estado de Hidalgo	78
2.13. Ubicación de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México.....	87
2.14. Actividades económicas predominantes en la región por municipio, 2010	91
2.15. Delimitación y condición hidrogeológica de los acuíferos de la región.....	92
2.16. Sub-cuencas hidrográficas en la región.....	95
2.17. Sistema principal del drenaje del Valle de México	97
2.18. Proyecto de gasoducto Ramal Tula.....	101
2.19. Trazo del proyecto de gasoducto Tuxpan-Tula. Municipios y comunidades afectadas.....	103
2.20. Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural 2015-2019	104
2.21. Proyecto de interconexión energética transversal	105
2.22. Gerencias Regionales de Producción de la Comisión Federal de Electricidad	106
2.23. Regiones mineras del estado de Hidalgo. Minerales no metálicos	110

2.24. Distritos de riego del Organismo de Cuenca del Valle de México XIII.....	114
2.25. Complejo industrial del sur de Hidalgo	119
2.26. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco	128
2.27. Distribución de los flujos de carga en la red troncal de transporte, 2008.....	133
2.28. Sistema de tributación hídrica, energética y de transporte para el Bajío	136
Capítulo 3.	
3.01. Ubicación de las plantas cementeras sancionadas por la EPA, 2008-2013	162
3.02. Ubicación de la Refinería “Miguel Hidalgo” y la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos, en los municipios de Tula de Allende, Atitalaquia y Atotonilco de Tula	199
3.03. Ubicación geográfica de la Refinería “Miguel Hidalgo”, la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” y las comunidades denunciantes.....	201
3.04. Zona de influencia de la Refinería “Miguel Hidalgo”	203
3.05. Gerencias Regionales de Producción eléctrica de la CFE y porcentajes de capacidad efectiva.....	215
3.06. Zona de influencia de la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos”, de Tula, Hidalgo	217
3.07. Corredores carreteros en México. Infraestructura en 2012.....	241
3.08. Trazo del proyecto de gasoducto Tuxpan-Tula.....	248
3.09. Ubicación de las nuevas fuentes de abastecimiento de agua para la ZMVM.....	272
3.10. El proceso de urbanización salvaje en el norte de la Zona Metropolitana del Valle de México	274

Índice de figuras

Capítulo 2.

- 2.01. Población de 3 años y más que no asiste a la escuela en los principales municipios según sexo, al 12 de junio de 2010 55
- 2.02. Agrupación de las regiones hidrológico-administrativas del país conforme a su respectiva aportación al PIB nacional..... 88
- 2.03. Concesiones de agua en la subregión Tula de la RHA XIII, por tipo de uso, 2013 99

Capítulo 3.

- 3.01. Esquema general del sistema de refinación 207

Agradecimientos

Antes que nada, quiero agradecer a mis padres la oportunidad invaluable que me han dado, con tanto esfuerzo y amor, para que estudiara y concluyera la universidad, porque la persona que soy hoy, incluso como profesionalista, es gracias a ustedes. La paciencia, el apoyo y el entendimiento que me han brindado a lo largo de este viaje lo ha sido todo para mí. Este logro es de ustedes y no encuentro una mejor forma de reconocerlo, más que con lo que tengo, nuestro trabajo.

A mi mamá, porque tu amor, tus palabras de aliento y consejo, así como tu incondicionalidad me han permitido llegar hasta donde estoy. Eres mi *héroa*.

A mi papá, porque las lecciones más importantes, como el esfuerzo y el amor, las aprendí de ti. Eres mi maestro y mi primer ejemplo.

A mi hermano, porque estudiar la carrera en tu compañía ha sido, como toda nuestra vida, un motivo más para acercarnos y ser los amigos que somos. Yo aprendo mucho de ti, gracias por el apoyo.

A mi abuela Lupis, por todo el amor, tus cuidados y por compartir conmigo tu vida. Este éxito lo compartimos juntas.

A mi abuelo Andrés, porque me quisiste y me enseñaste como sólo tu sabías abuelo. Eres motor de mi compromiso político por la clase obrera. Ojalá estuvieras.

A los Rodríguez Aguirre: a mi tío Gerardo, porque tus palabras "te reservo un lugar..." resuenan en este trabajo, ¡gracias! A América, por tu amistad y tu infinito apoyo. A Emiliano y Alejandro, porque tenerlos en mi vida es fuente de inspiración: gracias por sus sonrisas y su niñez.

A las Rodríguez López: a mi tía Rocío, por tu cariño y tu esfuerzo, que brilla desde lejos. A Ame, porque siempre me sorprendes y andamos un mismo camino.

A mis amigos, porque son ellos los que nos acompañan en los altibajos de la vida y sus palabras, su compañía, sus jalones de oreja y las discusiones teóricas, políticas, e incluso las absurdas, nos fortalecen. Por eso, quiero agradecer a Sandra, Yaxem, Samuel, Víctor y Angie, Angélica Maza, Juan Pablo Cano, Federico Saracho, Mauricio Sosa y los amigos que me acompañaron durante la carrera y han tomado su propio camino. No olvido que también de los

alumnos se aprende mucho, a ellos un agradecimiento con mucho cariño, especialmente a aquellos que se han convertido en amigos: Pedro Burrola, Lupita Andrade, Memo Ayala, Fernando Fiallega, Gerardo Romero (de geografía), Rodrigo, Cuauhtémoc, Sergio, Michelle y Charly Chablé.

Agradezco a todos aquellos con quienes tuve la oportunidad de trabajar de cerca en el proceso del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos y los compañeros de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, por su ejemplo de lucha y solidaridad. Especialmente, agradezco la amistad y las enseñanzas de Raymundo Espinoza, Verónica Villa, Ramón Vera, Eva Robles, Pepe Godoy y Silvia Ribeiro.

A la Dra. Ana Alicia Peña agradezco los comentarios, la asesoría y la amistad. Asimismo, agradezco a mis sinodales, Dr. Alejandro Álvarez Béjar, Dr. Gabriel Mendoza Pichardo y Dr. Antonio Mendoza Hernández su generosidad y sus comentarios.

De manera especial, quiero agradecer a Doña Maru Hernández la confianza y la fortaleza con la que sostiene día a día la lucha por la justicia. De ella, y de todos los afectados ambientales con los que tuve la oportunidad de compartir durante este arduo proceso, aprendí que la búsqueda de la justicia es irrenunciable.

Finalmente y no menos importante, quiero agradecer a Octavio Rosas Landa, mi maestro, por su sincera amistad, su cariño y sus consejos. Porque el método me lo enseñaste tú y el contenido lo construimos entre los dos. Te agradezco porque eres el vivo ejemplo de la congruencia entre praxis y teoría y estoy orgullosa de que seas mi maestro. Este trabajo no hubiera sido posible sin tu infinito apoyo. Gracias por creer en mí.

Este trabajo es resultado de un esfuerzo colectivo, que empezó con la post-audiencia ambiental de Tula del Capítulo México del TPP y concluyó con los valiosos comentarios y críticas de aquellos que, en un acto de amistad y compañerismo, leyeron este trabajo porque, como me enseñó uno de mis maestros: si las alternativas no son colectivas, entonces no son alternativas. No obstante, la responsabilidad por cualquier error u omisión es enteramente mía.

Introducción

El juicio al Estado mexicano y la experiencia de las comunidades afectadas en la región Tula-Tepeji, en Hidalgo

El presente trabajo tiene como objeto hablar de un proceso criminal que, a primera vista, aparece como exactamente lo opuesto: como un proceso de desarrollo de una región del país, en la que, a medida que se suman las inversiones, la presencia de empresas extranjeras y se urbaniza, más que evidenciarse el mejoramiento en los niveles de vida de la población local, lo que se observa es un progresivo deterioro material de su entorno, de la salud de sus pobladores y una creciente injusticia económica, social y ambiental. En la región de Tula-Tepeji (conocida tanto por ser el sitio de descarga de las aguas residuales de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) como por la alta concentración de empresas productoras de cemento (Cemex, Holcim, Lafarge, etc.), se combinan procesos muy intensos de producción simultánea de riqueza y de miseria, al modo como Marx (1977) los describió en la Inglaterra del siglo XIX. El crimen del que hablamos es uno que comete el Estado mexicano, el cual, simulando atender las necesidades de empleo, movilidad social y desarrollo de las capacidades de la población y el ejercicio de sus derechos fundamentales, más bien favorece el interés muy particular de grupos económicos y políticos que se benefician ampliamente de la extracción de recursos, de la producción industrial, de la generación de energía o del vertimiento de desechos, mientras que *externalizan*, sin regulación ni sanción alguna (e incluso, en no pocas ocasiones, con protección gubernamental), los impactos dañinos de sus operaciones cotidianas o extraordinarias (entre las cuales podríamos incluir, los desastres) a la población. Este crimen fue definido y tipificado como *Desviación de poder* durante las diferentes audiencias celebradas dentro del proceso del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP). Esta tesis es, en parte, resultado de ese proceso de varios años, en el que numerosas organizaciones e individuos intervenimos para darle contenido a un concepto abarcante que pudiera servir como parte

central en la explicación de la crisis multidimensional que atraviesa nuestro país. Sin embargo, dada la magnitud y la profundidad de la crisis, este trabajo pretende apenas abonar a la comprensión de uno de sus casi innumerables ámbitos de expresión, que es el de la situación de deterioro profundo de la salud en la región sur del estado de Hidalgo, donde tuve la oportunidad de colaborar, en la preparación de las denuncias comunitarias, con los directamente agraviados.

Así, entre el 10 y el 12 de octubre de 2014, en el marco de la Audiencia temática sobre *Devastación ambiental y derechos de los pueblos* del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) y de la Décima Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA), se llevó a cabo en la Ciudad de Tula, Hidalgo, la Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*, en la que diversos sectores de la sociedad presentaron denuncias públicas —colectivas e individuales—, sobre las múltiples afectaciones sociales y ambientales que padecen diversas comunidades y regiones del país, especialmente en la región Tula-Tepeji del Río, dentro del estado de Hidalgo, como consecuencia tanto del vertido de las aguas residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, como de la actividad de la industria que ahí se asienta. En la celebración de esos dos eventos, activistas comunitarios y ambientales de toda la región y de estados vecinos se presentaron ante un panel de expertos dictaminadores¹ para denunciar los agravios y las afectaciones, directas o indirectas, cometidos en su contra por las acciones y omisiones de las empresas nacionales y trasnacionales allí instaladas, así como por las políticas públicas y acciones y omisiones del gobierno en sus tres niveles.

La Audiencia complementaria realizada en Tula tuvo como uno de sus principales objetivos sumar casos no incorporados en la audiencia temática sobre *Devastación ambiental y derechos de los pueblos* del Capítulo México del TPP, la cual se había realizado en el mes de noviembre de 2013 en la ciudad de México. Aunque dicha audiencia temática había cubierto la mayor parte de

¹ Dalia Ortiz Zamora (Geóloga por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, maestra en ingeniería ambiental y doctora en ciencias. Profesora de la facultad de ingeniería), Juanita Ochoa Chi (Economista por la Facultad de la UNAM, maestra en sociología y doctora en ciencias políticas. Profesora e investigadora de la UACM), Natalia Pérez Cordero (Licenciada por la Facultad de derecho de la UNAM. Abogada de la Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de Derechos Humanos), Alejandro Corona Bahre (Licenciado por el Departamento de Economía de la UIA, con estudios de maestría en administración de la tecnología por la UNAM y militante de la Unión Nacional de Técnicos y Profesionistas Petroleros).

los temas de urgente consideración respecto a la devastación ambiental que ocurre actualmente en México (minería, presas, destrucción del sistema hídrico, manejo de residuos, construcción de carreteras, destrucción de bosques, etc.), un tema recurrente, pero igualmente importante se profundizó en esta última audiencia *ambiental* del TPP mexicano: la destrucción de la salud, tomando como referente principal la situación presente en la región Tula-Tepeji, del estado de Hidalgo.

El proceso de preparación de esta audiencia complementaria y, para el caso, de cada una de las pre-audiencias temáticas y regionales del eje ambiental del capítulo mexicano del TPP, supuso un enorme trabajo colectivo de recopilación de información y formación para la preparación de las denuncias por parte de los directamente afectados, además de un trabajo de concientización respecto a la importancia y sentido del trabajo que realiza el Tribunal Permanente de los Pueblos. A continuación, presentamos una breve explicación de sus orígenes, importancia y presencia en México, con el fin de contextualizar mejor el trabajo realizado en torno de la audiencia complementaria realizada en el estado de Hidalgo.

1. ANTECEDENTES JURÍDICOS DEL TRIBUNAL PERMANENTE DE LOS PUEBLOS COMO TRIBUNAL DE CONCIENCIA

En noviembre de 1966, casi un año después de iniciado el conflicto bélico en Vietnam, un grupo de intelectuales y activistas se reunieron en Londres, Inglaterra, convocados por el filósofo Bertrand Russell para discutir la creación de un tribunal que examinara a fondo el carácter de la guerra de Estados Unidos contra Vietnam. La idea de Russell nació de la posibilidad de emprender acciones jurisdiccionales por los actos y políticas de un Estado que viola los derechos más básicos para la reproducción y sobrevivencia digna de los sujetos, en aras de un fin político-económico nacional, y/o en tiempos de guerra. La experiencia de un tribunal de este tipo no tenía precedentes, salvo por la experiencia de los llamados *Procesos de Núremberg* — emprendidos por el ejército aliado contra varios altos mandos del Estado Nazi, al término de la Segunda Guerra Mundial—, que expresaron una necesidad global por “disponer de criterios que posibilitasen el juzgar actos criminales, en función de los cuales sería posible condenar los crímenes nazis” (Dedijer, 1969).

El proceso jurisdiccional conocido como los *Juicios de Núremberg* enderezado contra el Estado Nazi, tuvo lugar del 20 de noviembre de 1945 al 1 de octubre de 1946 y fue liderado por Estados Unidos de América (EUA) en conjunto con los países Aliados (la Gran Bretaña, Francia y la URSS), vencedores de la Segunda Guerra Mundial, quienes se sentían en la obligación de fincar responsabilidades a los dirigentes nazis por los crímenes contra la humanidad y de guerra cometidos durante el periodo en que el Nacionalsocialismo gobernó Alemania y durante la guerra. Los *Juicios de Núremberg*, que fueron conducidos en un primer momento por el Tribunal Militar Internacional² y posteriormente por el Tribunal Militar de los Estados Unidos, significó y contribuyó a la definición de tres conceptos fundamentales en materia de derecho internacional sobre las relaciones entre Estados en situaciones de guerra, a saber: 1) los crímenes contra la paz y guerra de agresión, 2) los crímenes de guerra y, finalmente, 3) los crímenes contra la humanidad. Estos tres crímenes, nunca antes tipificados en la historia mundial, se comenzaron a esbozar a partir de las discusiones que suscitó dicho Tribunal ante los vacíos jurídicos para castigar y señalar crímenes de gran envergadura como los cometidos por el Estado Nazi contra un grupo social específico en la búsqueda de su exterminio: el pueblo judío. Así, con la definición de estos tres tipos de crímenes cometidos, ya no por un grupo de individuos, sino por instituciones del Estado, se puso sobre la mesa la discusión y definición del crimen de Genocidio como aquel que “consiste en la destrucción o en la persecución de grupos humanos concebidos como entidades nacionales, étnicas, raciales o religiosas y que puede perpetrarse —entre otras— mediante las actividades de sometimiento intencionado del grupo a condiciones de existencia que habrán de entrañar su destrucción física, total o parcial” (Dedijer, 1969), tal como fue denunciado por la convención internacional del 9 de diciembre de 1948.³

Lo significativo de este proceso no radica en la novedad de la comisión de este tipo de crímenes. A lo largo de la historia, pueden ser ubicados numerosos actos de exterminio y de persecución deliberados contra grupos sociales específicos. Lo relevante de este caso en

² Con fundamento/sustento en la Carta de Londres.

³ “El Holocausto de la Segunda Guerra Mundial trajo al mundo un nuevo lenguaje, incluyendo el término *genocidio*. En respuesta a los horrores de ese evento y otros crímenes cometidos en Europa y Asia, la comunidad internacional condujo procesos para perseguir y castigar los crímenes contra la paz, los crímenes contra la humanidad y los crímenes de guerra” (Shelton, 2005: v. I: vii).

particular (el del Holocausto Nazi contra el pueblo judío asentado en Europa) tiene que ver con el hecho de que por primera vez en la historia humana se abrió la posibilidad de *juzgar a un Estado nacional* por sus políticas nacionales, estructura jurídica y sus consecuentes acciones que pudieran ser consideradas como crímenes contra la humanidad, esto es, por sus acciones como Estado nacional independientemente del lugar en que se produjesen, de sus intenciones y cualesquiera que fuesen los autores.

En principio, el proceso de Núremberg contemplaba la conducción de 36 juicios para fincar responsabilidades a más de 266 acusados, sin embargo, en medio de varias y variadas controversias jurisprudenciales y conflictos jurisdiccionales, así como de conflictos políticos y organizativos, la *Office of the Chief of Counsel for War Crimes* (OCC, por sus siglas en inglés y que en español se puede traducir como Oficina del Fiscal en Jefe para Crímenes de Guerra) se vio obligada a reducir el proceso a 12 juicios, entre los que destacan por su novedad:

- El *Juicio de los Jueces*, emprendido contra 16 abogados y jueces bajo las acusaciones de conspiración criminal, crímenes de guerra y crímenes contra la humanidad, por la construcción y establecimiento del aparato jurídico del Estado Nacional socialista y por la aplicación de dichas leyes;
- Los *juicios contra distintas empresas*, conocidos como: El Juicio Flick, el Juicio a la IG Farben y el Juicio Krupp, todos ellos emprendidos contra industriales alemanes acusados por sus participaciones en la guerra y por usufructuar trabajo esclavo durante el régimen Nazi. Con toda la importancia que este juicio tiene históricamente por evidenciar la relación criminal entre empresas y Estado, en este juicio se omitieron — aunque en principio estaban contempladas—, las acusaciones contra el empresario Fritz Thyssen—presidente de la *Vereignigte Stahlwerke*, quien tuvo un importante rol en el ascenso de Hitler al poder—, el *Dresdner Bank*, *Die Deutsche Bank*, *Benz-Daimler*, *BMW*, *Siemens*, *Mannesmann*, entre otras 72 empresas industriales y financieras que se beneficiaron de trabajo esclavo, de la corrupción del Estado Nazi y de la guerra;
- El *Juicio de los ministros*, emprendido en contra de los dirigentes del Estado Nazi acusados por crímenes contra la humanidad por las atrocidades cometidas dentro de Alemania y territorios ocupados; y

- El *Juicio del Alto Mando*, emprendido contra los generales del Ejército, Armada y Fuerza Aérea Alemana por la comisión de crímenes de guerra.

Al final de los *Procesos de Núremberg*, después de casi un año de trabajo de investigación y debate jurídico, se procesaron, en 12 juicios, a tan sólo 185 personas, de los cuales se excluyen, tanto por razones políticas como por ausencia —por suicidios— a importantes nombres de empresarios y funcionarios Nazis.

Aunque la legitimidad de los *Procesos de Núremberg* quedaba en entredicho tanto por sus controversias y conflictos jurídicos, como por el hecho de ser presidida por los Estados vencedores —pues su criterio estaría sujeto a su condición ontológica— el proceso permitió, en el caso de Núremberg, evidenciar ante el mundo, los horrores del Estado Nazi, tanto individualmente como por su complicidad con varias empresas industriales y financieras y permitió sentar las bases para la constitución de una moderna justicia internacional.

Finalmente, son los *Procesos de Núremberg* los que abrieron la posibilidad de constituir tribunales internacionales que juzgaran a los Estados por crímenes nunca antes discutidos y tipificados internacionalmente, siendo así, los *Juicios de Núremberg* el antecedente jurídico de importantes tribunales internacionales permanentes como la Corte Penal Internacional, la Corte Internacional de Justicia (órgano judicial de la Organización de las Naciones Unidas) y, como se mostrará a continuación, distintos tribunales éticos de conciencia, de importancia central para esta investigación.

2. TRIBUNAL INTERNACIONAL CONTRA LOS CRÍMENES DE GUERRA (O TRIBUNAL RUSSELL)

Uno de estos tribunales de conciencia, podría decirse el más importante de todos, es el llamado originalmente *Tribunal Russell*, convocado en 1966 por el filósofo inglés Bertrand Russell, quien entendió, en el contexto de la guerra que Estados Unidos de América emprendía contra Vietnam, la importancia histórica de la experiencia de Núremberg y sus contradicciones.

A diferencia del *Tribunal de Núremberg*, el de Russell nace con la imposibilidad de dictar y ejecutar sentencias y, gracias a ello, nace también con la posibilidad de transformarse en un **tribunal permanente de opinión** gracias a la libertad e independencia de la que goza con respecto a cualquier vínculo con los Estados nacionales e instituciones oficiales. Al no representar a ningún poder de Estado, este tribunal se mantiene como un espacio de opinión

cuya legitimidad recae en los intelectuales, activistas, e individuos que se caracterizan por su integridad moral para señalar la Verdad, pero sobre todo para hacer valer la consigna del Tribunal que dictó Russell en la Reunión de Londres de 1966: "¡Que este Tribunal sea capaz de evitar que se cumpla el crimen del silencio!" (Dedijer, 1969).

En su primera audiencia para juzgar al Estado norteamericano por los crímenes de guerra cometidos en Vietnam, el Tribunal Russell contó con la participación de destacados miembros:

- Presidente de honor: Bertrand Russell. Filósofo y escritor inglés, ganador del Premio Nobel de Literatura de 1950 "en reconocimiento de sus variados y significativos escritos en los que defiende ideales humanitarios y la libertad de pensamiento".⁴
- Presidente ejecutivo: Jean-Paul Sartre. Filósofo y escritor francés, ganador del Premio Nobel de Literatura de 1964, aunque lo rechazó por principios éticos.
- Presidente de las sesiones: Vladimir Dedijer. Doctor en derecho e historiador yugoslavo. Partisano y activista social considerado una de las principales autoridades del siglo XX en el tema de genocidio.
- Copresidente de las sesiones: Laurent Schwartz. Matemático francés y miembro de la Academia de Ciencias Francesa. Participó activamente a favor de la independencia de Vietnam y contra la intervención soviética en Afganistán.

Como miembros del jurado de esta audiencia:

- Gunther Anders. Filósofo y escritor austriaco de origen judío. Exiliado de Alemania en tiempos del Nacionalsocialismo, co-fundó y lideró el movimiento pacífico contra la bomba atómica.
- Mehmet Alí Aybar. Profesor turco de Derecho Internacional en la Universidad de Estambul, miembro del parlamento turco. Fundó el Partido de la Revolución Socialista en Turquía.
- Lelio Basso. Abogado y político de tendencia socialista italiano. Fundador del Partido Socialista Italiano de Unidad Proletaria y del Tribunal Permanente de los Pueblos (*post mortem*), luchó contra la dictadura fascista en Italia.

⁴ Reconocimiento que lo hizo acreedor al Premio Nobel de Literatura. Disponible en: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/literature/laureates/1950/.

- Simone de Beauvoir. Filósofa y escritora francesa. Fundó, junto con otros intelectuales franceses, la revista de izquierda *Les Temps Modernes*.
- Lázaro Cárdenas. Presidente de México en el periodo de 1934-1940. Nacionalizó el petróleo mexicano e impulsó y ejecutó la Reforma Agraria consagrada en la Constitución de 1917, resultado de la Revolución Mexicana. Ganador del Premio Lenin de la Paz en 1955.
- Stokeley Carmichael. Político afro descendiente trinitense. Destacado dirigente del Movimiento por los Derechos Civiles en Estados Unidos de la comunidad afroamericana. Fue primer ministro honorario de las Panteras Negras. Por su actividad política que le impidió estar presente en la mayor parte del proceso, Stokeley Carmichael sólo pudo participar honorariamente pero sin voto en el dictamen final.
- Dave Dellinger. Político pacifista americano y fundador y redactor en jefe de la revista *Libération*. Activista a favor del cambio social sin violencia.
- Isaac Deutscher. Historiador y periodista de origen polaco. Reconocido por sus obras biográficas sobre León Trotsky y Josef Stalin. Reconocido como un importante activista político comunista polaco.
- Amado Hernández. Poeta y dirigente obrero filipino. Crítico de las injusticias sociales cometidas en Filipinas, fue presidente del Partido Demócrata del Trabajo y vicepresidente de la Asociación Nacional de Escritores Filipinos.
- Mahmud Alí Kasuri. Abogado del Tribunal Supremo de Pakistán. Defensor de derechos humanos, galardonado con el Premio Lenin de la Paz. Participó activamente en el Congreso Nacional Indio antes de la creación de Pakistán.
- Kinju Morikawa. Jurista japonés, vicepresidente de la Unión Japonesa para la Defensa de los Derechos Cívicos.
- Shoichi Sakata. Físico japonés, profesor en la Universidad de Nagoya. Después de la Segunda Guerra Mundial se unió con otros físicos en una campaña para el uso pacífico de la energía atómica.

- Wolfgang Abendroth. Jurista y politólogo alemán de tendencia socialista. Contribuyó en la creación de los fundamentos constitucionales de Alemania Occidental de la posguerra.
- James Baldwin. Escritor y activista estadounidense. Participó en el Movimiento por los Derechos Civiles de la comunidad afroamericana.
- Lawrence Daly. Trabajador minero, sindicalista y activista político inglés. Miembro fundador del Partido Comunista de Gran Bretaña. Se unió a la Campaña para el Desarme Nuclear en 1957.
- Carl Oglesby. Escritor y activista político estadounidense. Fue presidente en el periodo 1965-1966 de la organización estudiantil *Estudiantes por una Sociedad Democrática*, que se inserta en el movimiento Nueva Izquierda de EUA.
- Melba Hernández. Abogada y política cubana. Presidenta de la Comisión Cubana de Solidaridad en Vietnam del Sur. Fue embajadora en Vietnam y Camboya.
- Peter Weiss. Escritor sueco-alemán. Referente del Teatro documental y del teatro con compromiso político.

La primera audiencia del tribunal se compuso de tres partes y se realizó al tiempo que corría la guerra, por lo que el Tribunal constantemente tuvo que emitir pronunciamientos ante la escalada de violencia del ejército norteamericano en contra de la población vietnamita. En la primera parte, conocida como la Reunión de Londres celebrada entre el 13 y 15 de noviembre de 1966 en esa misma ciudad e inaugurada por Bertrand Russell, se establecieron los objetivos del Tribunal Internacional contra los Crímenes de Guerra cometidos en Vietnam y se emitió una Declaración que fue adoptada por todos los jurados miembros. En esta Declaración se asumen los criterios con que se ha de conducir tanto el Tribunal como todos sus miembros integrantes, estableciendo, entre otras cosas, su carácter independiente al reconocer que los miembros no han sido investidos por organización oficial alguna para ejercer las funciones dentro del Tribunal y en todo caso la responsabilidad de su actuación y opinión recae en cada uno de los miembros y responde "en interés de la Humanidad para salvaguardia de la civilización [...] y lo hacemos con el firme convencimiento de que expresamos la angustia profunda y los

remordimientos comunes a un gran número de nuestro prójimo en muchos países, [persuadidos] de que nos ayudarán a despertar la conciencia de los pueblos” (Dedijer, 1969: 14).

Asimismo, en la Reunión de Londres de 1966 se establecieron las 5 cuestiones a las que el Tribunal buscaría dar respuesta en su proceso contra el gobierno de Estados Unidos, aun cuando el carácter de este tribunal carecía (y aún carece) de poder para imponer sanciones. Tales preguntas estaban encaminadas a corroborar los crímenes de guerra cometidos por Estados Unidos contra Vietnam, un país recientemente independiente y soberano. Así, se establecieron los objetivos particulares que el Tribunal debía alcanzar, a saber: visibilizar las agresiones, en el sentido fijado por el derecho internacional, el uso deliberado, sistemático y de gran escala de armamento de última generación en contra población civil, escuelas, hospitales y tierras de cultivo, la tortura, la existencia de campos de trabajos forzados, parecidos a los campos de concentración nazis y la complicidad de los gobiernos de Australia, Nueva Zelanda y Corea del Sur con el gobierno de Estados Unidos en la guerra contra Vietnam. Así pues, dentro del proceso del Tribunal, no sólo se daría voz a la parte afectada, sino que por principio, debía abrirse el espacio a una representación del gobierno de Estados Unidos para que planteara argumentos que justificaran su proceder o defendieran su posición. La respuesta del gobierno estadounidense fue en todo momento negativa, despectiva o silenciosa.

La segunda parte del primer capítulo del Tribunal Russell tuvo lugar en la Sesión de Estocolmo, Suecia, celebrada entre el 2 y 10 de mayo de 1967, la cual fue inaugurada por Jean-Paul Sartre. En esta sesión se vertieron consideraciones jurídicas y de derecho internacional para sustentar las acusaciones que se hacían contra el gobierno de Estados Unidos. Asimismo, se expusieron informes científicos y médicos sobre el armamento estadounidense usado en la guerra contra Vietnam y sus graves consecuencias sobre el territorio y la población. Se presentaron los informes de las comisiones de investigación que recorrieron territorios vietnamitas, siendo los integrantes de estas comisiones testigos que ratificaron las acusaciones contra el gobierno estadounidense junto con evidencias de los bombardeos a los diques y sistemas de riego, a población civil en Vietnam del Norte. Finalmente, se presentaron testigos civiles, víctimas de los bombardeos y de representantes del Frente Nacional de Liberación con

lo cual, la Sesión de Estocolmo pudo emitir su juicio sobre dos de las preguntas planteadas en la Reunión de Londres.

En la tercera y última parte del primer capítulo del tribunal, tuvo lugar la Sesión de Roskilde en Dinamarca, celebrada entre el 20 de noviembre y el 1º de diciembre de 1967 e inaugurada también por Jean-Paul Sartre. En esta sesión se daría respuesta a las tres preguntas restantes establecidas en la Reunión de Londres y se emitiría un Juicio Final sobre el proceso total. Así, a los largo de once días, el tribunal recibió y escuchó consideraciones de derecho internacional en materia de armamentos prohibidos y criminales y prisioneros de guerra, establecidas por las leyes de la guerra, los informes de nuevas comisiones de investigación en Vietnam del Norte y del Sur, declaraciones de testigos militares norteamericanos que cometieron o atestiguaron crímenes de guerra cometidos por el ejército de su país contra la población y prisioneros de guerra, acusaciones e informes sobre las agresiones cometidas colateralmente contra Camboya y Laos, acusaciones de genocidio contra la minoría camboyana de Vietnam del Sur, informes sobre la situación de las mujeres y de los niños y testimonios de población civil y de representantes del Frente Nacional de Liberación sobre las condiciones de los prisioneros de guerra y en muchos casos, víctimas de tortura.

Finalmente, en el doceavo y último día de la Sesión de Roskilde, el Tribunal Internacional Contra los Crímenes de Guerra en Vietnam emitió su veredicto, logrando con ello visibilizar la responsabilidad del gobierno estadounidense en la comisión de crímenes de guerra y contra la humanidad, así como los horrores de una guerra injusta. Con este veredicto, se estableció, casi por unanimidad⁵ que existía complicidad de los gobiernos de Tailandia, Filipinas y Japón, así como de Australia, Nueva Zelanda y Corea del Sur en los crímenes de guerra y de agresión contra Vietnam. Asimismo, se condenó por unanimidad la extensión de la guerra hacia Laos y Camboya, cuya seguridad se vio gravemente comprometida y cuya población fue víctima de genocidio.

Se condenaron unánimemente las responsabilidades del gobierno estadounidense en el incumplimiento del principio internacional de inmunidad de la población civil, prohibición del

⁵ Tres miembros del tribunal votaron No en las consideraciones sobre la complicidad de estos gobiernos con Estados Unidos en la Guerra de Vietnam, estuvieron de acuerdo en señalar la importancia de la asistencia prestada por el gobierno del Japón al gobierno de Estados Unidos, pero no en cuanto a su complicidad en el crimen de agresión.

uso de productos tóxicos y prohibición de armas capaces de ocasionar daños superfluos y por lo tanto el Tribunal condenó el empleo masivo e indiscriminado de napalm y fósforo, cuyas quemaduras son dolorosas, prolongadas y con efectos venenosos sobre el organismo.

Se condenó, por unanimidad, la responsabilidad del ejército estadounidense con respecto al tratamiento de los prisioneros de guerra, quienes fueron víctimas de tortura, mutilaciones, daños físicos y morales graves y con respecto al tratamiento a las poblaciones civiles, resultando de ello más de 250 mil víctimas mortales infantiles, 750 mil heridos permanentes y mutilados, miles de víctimas por desplazamiento forzado y confinamiento en “aldeas estratégicas” que semejaban campos de concentración nazi.

Las sesiones del primer Tribunal Russell pusieron en evidencia la necesidad de establecer un tribunal permanente que, dada su integridad moral y ética, juzgase los siempre cambiantes y variados crímenes contra la humanidad cometidos por aquellos a quienes nunca antes se había podido juzgar por crímenes que, obedeciendo a una lógica ampliada de acumulación de capital, se reconfiguran innovando constantemente los métodos de comisión, incrementando exponencialmente con ello las afectaciones, el número de víctimas y la impunidad. Es decir, la necesidad de un tribunal que, en constante discusión con la realidad, pudiera juzgar las acciones de los Estados y las empresas industriales y financieras en aras de mayor acumulación de capital y por lo tanto mayor devastación humana, social y ambiental ocasionada por dichas instancias en contra de los intereses y derechos humanos y colectivos de distintos pueblos en el mundo.

3. EL TRIBUNAL PERMANENTE DE LOS PUEBLOS

Después del primer Tribunal Russell, éste se ha reunido en otras ocasiones para condenar diversos crímenes de guerra y contra la humanidad, así como violaciones a los derechos humanos cometidos en todo el mundo. En años subsecuentes se instituyeron: el II Tribunal Russell sobre las dictaduras militares en América Latina,⁶ el III Tribunal Russell sobre violaciones a los derechos civiles y humanos en Alemania Oriental (1978) (Mosley, 1978), el IV Tribunal sobre Derechos de los Indígenas en las Américas (Rotterdam, Holanda 1980) (Bonfil

⁶ Cf. <http://www.fondazionebasso.it/2015/la-fundacion-2/historia-y-perfil/?lang=es>.

Batalla, 1981), el Tribunal Russell sobre Iraq (Bruselas, 2004), Tribunal Russell sobre Palestina (Barcelona, Londres, Ciudad del Cabo y Nueva York 2009-2013),⁷ entre otros.

En su segundo capítulo, el Tribunal, convocado por Lelio Basso, se instaló entre 1973 y 1976 para juzgar las dictaduras en América Latina, especialmente las de Chile, Brasil y Argentina. Éste estuvo dividido en tres sesiones que se celebraron entre Roma, Italia y Bruselas, Bélgica.⁸ Al final de este capítulo, el Tribunal no sólo pudo constatar las violaciones a los derechos humanos de los ciudadanos latinoamericanos, sino que el senador italiano Lelio Basso, miembro del primer y segundo Tribunal Russell, al entender la necesidad de contar con un tribunal permanente para la defensa de los derechos de los pueblos encaminó su trabajo hacia la creación del *Tribunal Permanente de los Pueblos*, constituyéndose formalmente éste en junio de 1979, tras la muerte de Basso y hoy a cargo de la Fundación Internacional Lelio Basso, cuya sede se encuentra en Roma, Italia.

El Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP), se constituye entonces como un tribunal de opinión que tiene como principal referente la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos o Carta de Argel, de 1976, los Archivos de los Procesos de Núremberg, los Acuerdos sobre Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Carta de Derechos y Deberes Económicos de los Estados. Como lo plantea la Fundación Lelio Basso,

La especificidad del Tribunal, expresada claramente en su Estatuto, reside en la indagación en torno de casos de crímenes contra la paz y contra la humanidad, así como de casos de genocidio y aquellos derivados de la actividad económica y política que determinan la pobreza, la desigualdad y la exclusión [social]. Todas las sentencias son enviadas a las principales instancias internacionales y muchas de ellas son discutidas en el Consejo de Derechos Humanos de la ONU en Ginebra, Suiza.⁹

Desde su nacimiento en 1971, este tribunal ha realizado más de 40 sesiones alrededor del mundo, incluyendo casos como el del Sahara Occidental (Bruselas, Bélgica, 1979), sobre el genocidio en Armenia (París, Francia, 1984), sobre las políticas del Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial (Berlín Occidental, República Federal Alemana, 1988), sobre

⁷ Información disponible en Internet: <http://www.russelltribunalonpalestine.com/en/>.

⁸ Información disponible en Internet: <http://www.fondazionebasso.it/2015/la-fundacion-2/historia-y-perfil/?lang=es>.

⁹ Cf. <http://tribunalepermanentedepopoli.fondazionebasso.it/?lang=en>.

los Riesgos Industriales y Derechos Humanos en Bhopal (Bhopal, India, 1992), sobre el derecho de asilo en Europa (Berlín, Alemania, 1994), sobre los crímenes contra la humanidad en la ex Yugoslavia (Berna, Suiza, 1995), sobre Chernobyl y sus consecuencias ambientales humanas y los derechos humanos (Viena, Austria, 1996), sobre Multinacionales y "distorsiones" humanas (Warwick, Inglaterra, 2000), sobre el derecho internacional y las nuevas guerras (Roma, Italia, 2002), sobre las empresas trasnacionales en Colombia (Colombia), sobre la Unión Europea y las empresas trasnacionales en América Latina (Viena, Austria, Lima, Perú y Madrid, España 2006-2010), sobre empresas trasnacionales de agroquímicos (Bangalore, India, 2011), sobre empresas mineras canadienses (Montreal, Canadá, 2014-2016), entre otras.

4. EL CAPÍTULO MÉXICO DEL TRIBUNAL PERMANENTE DE LOS PUEBLOS

Entre las 41 audiencias que ha conducido el TPP, la trigésima octava audiencia correspondió al Capítulo México y llevó por título: *Libre Comercio, violencia, impunidad y derechos de los pueblos en México* y su sesión de instalación se llevó a cabo el 21 de octubre de 2011, en el auditorio Alfonso Caso de la Universidad Nacional Autónoma de México. La sesión fue presidida por Philippe Texier (miembro del TPP y Ministro de la Corte de Casación de Francia), Franco Ippolito, (Ministro de la Corte de Casación de Italia y actual presidente del TPP) y el secretario general del Tribunal, el Dr. Gianni Tognoni.

En su documento de Petición al Tribunal, variados y amplios sectores sociales y civiles, manifestaron la necesidad de que un tribunal no mexicano diera fe de la catástrofe social y humanitaria que sufre el país. Así, en la Acusación General Introdutoria, las víctimas y los agraviados sostienen que:

Para quienes soportamos la crisis humanitaria en México es urgente que se documente y visibilice la dolorosa situación de violencia estructural en que se encuentra hundido el país, que se den a conocer las causas económicas que podrían estar por detrás de esta catástrofe histórica, y que se valoren las pruebas que los agraviados tenemos que ofrecer en torno al modo en que el Estado mexicano hoy desvía su poder, usando su fuerza y las leyes en contra del pueblo (Plataforma Social del Capítulo México del TPP, 2012).

Con este documento se dio inicio a un proceso de trabajo amplio, exhaustivo y popular de documentación y de denuncia sin precedente en nuestro país, para darle voz a los directamente

agraviados y a las víctimas de una política económica, basada en el libre comercio, que ha significado la destrucción de México como nación.

Para iniciar el proceso del Capítulo México del TPP, se dieron cita, en lo que se llamó la Plataforma Social del Capítulo México, más de cien organizaciones sociales y civiles, comunidades organizadas, instituciones académicas e individuos para impulsar desde abajo los trabajos de denuncia y documentación que exigían esfuerzos inconmensurables de estudio, preparación y ejecución de las Audiencias, pre-audiencias, talleres y foros que culminaron tres años más tarde en la Audiencia Final.

Dentro de esta plataforma social, se estableció un Comité de Garantes del Capítulo México del TPP, conformado por la abogada Magdalena Gómez Rivera, el Obispo Raúl Vera López, el poeta Javier Sicilia, el jurista Jorge Fernández Souza, el presbítero Clodomiro Siller Acuña, el antropólogo Gilberto López y Rivas y el economista Andrés Barreda Marín, quienes acompañaron los trabajos de la plataforma social en las audiencias y preaudiencias que conformaron el Capítulo México.

En un inicio, se determinó que el proceso se conformaría por siete grandes audiencias temáticas, de acuerdo con el criterio fundamental de que las organizaciones civiles y comunidades convocantes se podían organizar, de acuerdo a sus ámbitos de trabajo y de lucha, en siete grandes temáticas de la crisis nacional. Estas siete audiencias, se comprometieron cada una a impulsar los trabajos de documentación que probaran los crímenes de lesa humanidad cometidos de forma reiterada, sostenida, sistemática y creciente contra la sociedad por el Estado Mexicano a través del delito de desviación de poder en pro del libre comercio, cuya forma neoliberal se manifiesta en la firma de diversos y asimétricos tratados de libre comercio con más de 43 países en tres continentes.

Las siete grandes audiencias fueron:¹⁰

1. *Guerra sucia como violencia, impunidad y falta de acceso a la justicia*. Audiencia celebrada en la comunidad indígena de Santa Fe de la Laguna, Michoacán del 25 al 28 de septiembre de 2014. El jurado estuvo integrado por Alberto León Gómez Zuluaga,

¹⁰ Información obtenida del Boletín 1 del Capítulo México del TPP. Disponible en Internet: <http://www.tppmexico.org/documentos/boletines/>. La información sobre las organizaciones involucradas en cada una de las audiencias, se encuentra al final de este mismo Boletín.

Marcelo Ferreira, Marusia López Cruz, Soila Luna Pineda, Jtatic Juan Méndez Gutiérrez, Carlos Núñez Ruiz y Beatriz Torres Abelaira. Se presentaron 16 casos y se condenaron los hechos ocurridos durante la celebración de esta Audiencia en Ayotzinapa, Guerrero, donde resultaron 8 personas muertas y 43 estudiantes desaparecidos.

2. *Migración, refugio y desplazamiento forzado*. Audiencia celebrada en la Ciudad de México los días 29 y 30 de septiembre y primero de octubre de 2014. El Jurado estuvo integrado por Lucy Rodríguez, David Bacon, Janet Ferreira, Marcelo Ferreira, Edy Alexander Tábora González y Jesús Antonio de la Torre Rangel. En la audiencia se presentaron numerosos casos y testimonios que explicaron y mostraron las causas del proceso de emigración forzada en México y países centroamericanos, la violencia y criminalización de las personas transmigrantes y emigrantes en su paso por territorio mexicano, los métodos de control y la política de terror estatal contra los migrantes, así como los dictámenes de las preaudiencias celebradas en las ciudades de Nueva York y Seattle en Estados Unidos.
3. *Feminicidio y violencia de género*. Audiencia llevada a cabo en dos partes: una en la Ciudad de México y la otra en Chihuahua, Chihuahua en 2014.
4. *Violencia contra los trabajadores*. Audiencia celebrada en la Ciudad de México del 31 de mayo al 2 de junio de 2012. El jurado estuvo integrado por Alejandro Teitelbaum, Nora Cortiñas, Graciela D'Aleo, Gill Boehringer, Eder Ferreira y Antoni Pigrau Solé. Se presentaron los casos del Sindicato Mexicano de electricistas, de Telefonistas, de los mineros de Pasta de Conchos y de la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación.
5. *Violencia contra el maíz, la soberanía alimentaria y la autonomía*. Audiencia celebrada en la Ciudad de México del 19 al 21 de noviembre de 2013. El jurado estuvo integrado por Philippe Texier, Andrés Carrasco, Gustavo Esteva, Marcelo Ferreira, Luis Macas, Pat Mooney, Camila Montecinos, Jean Robert y Antoni Pigrau Solé. Se presentaron 21 casos y la síntesis de los trabajos de 6 pre-audiencias.
6. *Devastación ambiental y derechos de los pueblos*. Audiencia celebrada en la Ciudad de México del 15 al 17 de noviembre de 2013. El jurado estuvo integrado por Dora Lucy

Arias, Tony Clarke, Marcelo Ferreira, Raúl García Barrios, Larry Lohman, Esperanza Martínez, Silvia Rodríguez Cervantes, Alberto Saldamando, Emilie Smith y Gianni Tognoni. Se presentaron un total de 211 casos resumidos y distribuidos en 14 pre-audiencias que conformaron la primera parte de la Audiencia Ambiental.

Un año después, los días 10 a 12 de octubre de 2014 se llevó a cabo una audiencia complementaria en la ciudad de Tula, Hidalgo, donde se presentaron 15 casos sobre la problemática ambiental de la región sur de esa entidad. Casos que se agregaron al expediente de la Audiencia ambiental para celebrar la Audiencia Final.

7. *Desinformación, censura y violencia contra los comunicadores.* Audiencia celebrada en la Ciudad de México los días 17-19 de septiembre de 2014. El jurado estuvo integrado por Marina Forti, Aram Aharonian, Virgilio Dante Caballero Pedraza, Ángel Luis Lara y Gustave Massiah. Se presentaron casos sobre monopolios mediáticos, de criminalización mediática de la protesta social, de violencia contra comunicadores y de exclusión de las radios comunitarias y de la sociedad civil.

A estas siete audiencias, se sumaron durante el proceso del Capítulo México otras tres audiencias, una temática y dos transversales de gran importancia:

8. *Destrucción del Sistema Educativo Nacional.* Audiencia celebrada en la Ciudad de México del 3 al 5 de octubre de 2014. El jurado estuvo conformado por Hugo Aboites, Antonia Candela, Tatina Coll Lebedeff, César Navarro Gallegos y Paolo Ramazzotti. En esta audiencia se presentaron: una acusación general, seis acusaciones singulares y tres testimonios.
9. *Represión a movimientos sociales y defensores de los derechos humanos.* Se celebró en la Ciudad de México del 22 al 24 de noviembre de 2013. Esta Audiencia transtemática, no estaba contemplada al inicio del Capítulo México, pero nació con el objetivo principal de averiguar si existía una lógica y una sistematicidad entre los diferentes acontecimientos que violan los derechos fundamentales de organizaciones, colectivos y movimientos que han expresado posiciones críticas frente a las políticas de libre comercio. El jurado estuvo integrado por Philippe Texier, Alejandro Álvarez, Ramiro Ávila Santamaría, Miguel Concha Malo, Marcelo Ferreira, José Enrique González Ruíz y Antoni Pigrau Solé.

En la Audiencia se presentó una Acusación General y más de cuarenta casos singulares representativos de: Luchas regionales y estatales, luchas urbano-populares, luchas ambientales, luchas laborales, represión por medio del poder judicial, luchas civiles, luchas indígenas, campesinas y de pueblos y represiones individuales ejemplares, resumiendo con ello más de cuarenta años de represión de Estado contra la población en general.

10. *Destrucción de la juventud y generaciones futuras*. Celebrada en la Ciudad de México los días 8, 9 y 10 de noviembre de 2014. El jurado estuvo integrado por Carlos Martín Beristain, Graciela D'Aleo, Marcelo Dias Carcanholo, Daniel Giménez Cacho y Gianni Tognoni. Se presentaron más de 40 casos singulares (o testimonios) dentro de ocho casos particulares integrados en ocho ejes temáticos: 1) Negación y exclusión de la juventud en la política, democracia y libertades democráticas; 2) Violencia económica y material contra la juventud; 3) Exclusión, destrucción e imposición cultural, educativa y comunicacional contra la juventud; 4) Expulsión de las y los jóvenes del campo y destrucción del campo y de la identidad indígena para las generaciones futuras; 5) Urbanización y libre comercio contra la juventud y las generaciones futuras; 6) Crisis de la salud de la juventud mexicana y destrucción del ambiente para las generaciones futuras; 7) Eje Femicidio y violencias de género; 8) Juvenicidio y guerra contra la juventud

Finalmente, el proceso del Capítulo México del TPP pudo documentar, a lo largo de tres años, un total de más de 500 casos expuestos en más de 40 pre-audiencias y 10 Audiencias temáticas y transtemáticas que constatan las sistemáticas y crecientes violaciones a los derechos humanos de los mexicanos, resultado del libre comercio en México a través del delito de desviación de poder. En su sesión final, el Jurado del Tribunal Permanente de los Pueblos estuvo integrado por un panel internacional de alta calidad moral:

- Philippe Texier (Presidente), Francia. magistrado honorario de la Corte de Casación de Francia. Fue miembro del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.

- Monseñor Raúl Vera López (México). Obispo de Saltillo, es destacado defensor de los derechos humanos en México.
- Elmar Altvater (Alemania). Economista, Profesor en la Universidad Libre de Berlín, y profesor invitado en numerosas Universidades (en México, Brasil, Canadá y EUA, entre otros países). Fue Presidente de la Fundación Lelio Basso para el Derecho de los Pueblos en Roma.
- Luciana Castellina (Italia). Política, periodista y escritora italiana, fue miembro del Partido Comunista Italiano y del Partido de la Unidad Proletaria por el Comunismo. Fue Vicepresidenta del Comisión permanente del Parlamento europeo para América Latina y Centroamérica.
- Graciela D'Aleo (Argentina). Miembro de la Cátedra Libre de Derechos Humanos de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires desde 1996. Sobreviviente del campo de concentración clandestino que funcionó en la Escuela de Mecánica de la Armada (Buenos Aires) durante la dictadura cívico-militar (1976-1983).
- Alda Facio (Costa Rica). Jurista y escritora. Es asesora permanente de Asociadas por lo Justo (JASS), organización feminista internacional que busca apoyar a los movimientos locales de mujeres en sus luchas por la justicia social. Recientemente fue electa por el Consejo de Derechos Humanos de la ONU como una de las cinco integrantes del Grupo de Expertas sobre la cuestión de la discriminación contra la mujer en la legislación y en la práctica.
- Daniel Feierstein (Argentina). Investigador del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), radicado en la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina, donde ha fundado y dirige el Centro de Estudios sobre Genocidio. Actualmente ha sido electo Presidente de la Asociación Internacional de Investigadores sobre Genocidio (IAGS, por sus siglas en inglés).
- Juan Hernández Zubizarreta (España). Doctor en Derecho y docente titular de la Universidad del País Vasco-EHU. Investiga y escribe sobre las empresas transnacionales y su relación con la globalización neoliberal, los derechos humanos y la justicia

internacional. Ha participado desde diversos roles en el Tribunal Permanente de los Pueblos.

- Carlos Martín Beristain (España). Médico y doctor en Psicología social. Profesor del Master Universitario Europeo en Ayuda Humanitaria Internacional. Trabaja desde hace 25 años con víctimas de la violencia y la guerra en diferentes países en conflicto, con grupos de derechos humanos y comunidades desplazadas y refugiadas, con sobrevivientes de tortura y familiares de desaparecidos.
- Antoni Pigrau (España). Es Catedrático de Derecho internacional público en la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona, Cataluña, España. Es director del Centro de Estudios de Derecho Ambiental de Tarragona e investigador en temas de derechos humanos, derecho penal internacional y derecho ambiental. Además es corresponsal en España del Yearbook of International Humanitarian Law, editado por el TMC Asser Instituut, La Haya, Países Bajos, desde 1988.
- Silvia Rodríguez (México). Es profesora emérita de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica. Activista por la recuperación del control colectivo de la biodiversidad, su trabajo crítico ha mostrado que la aprobación de convenios y leyes de propiedad intelectual con sesgo privatizador, por parte de los Estados, es el resultado de la presión de las corporaciones transnacionales y de los intereses de Estados Unidos. Sus trabajos de investigación y su participación pública son uno de los principales referentes en Costa Rica para la crítica del libre comercio.
- Nello Rossi (Italia). Actualmente es el Procurador Adjunto de Roma. Desde 2007 está a cargo de la coordinación de los grupos de trabajo especializados en delitos económicos e información en la capital italiana. A su vez se desempeña como delegado del Ministerio de Justicia en el GAFI (Grupo de Acción Financiera), formado en la OCDE (TPP, 2014).

En la Sentencia Final, a la sombra de los hechos ocurridos en Ayotzinapa, Guerrero, el jurado constató y ratificó la extrema gravedad de las violaciones de derechos humanos en México hasta el punto en que, sostuvo “que en el país existe una crisis humanitaria generalizada que afecta a amplios sectores de la sociedad” (TPP, 2014: 36). De acuerdo con su dictamen, la

naturaleza de los crímenes que se presentaron en el proceso del Capítulo México, son suficiente indicio para afirmar que en México se han cometido crímenes de lesa humanidad en las modalidades de asesinatos, exterminio, esclavitud, tortura, violación, persecución y desaparición forzada cometidos por el Estado, empresas y organizaciones delictivas, ya sea de manera individual o en complicidad en beneficio de intereses particulares que obedecen a una dinámica económica de libre comercio.

La experiencia adquirida por este arduo e incomparable ejercicio jurídico en la historia de México arrojó como resultado práctico un aprendizaje sobre derecho popular para las comunidades, pueblos y organizaciones urbanas del país que redundaron en el fortalecimiento de sus luchas contra el Estado y las empresas que amenazan a sus comunidades. Encontraron, en el Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, no sólo las herramientas para argumentar y defender sus derechos frente a un Estado que los violenta con la desviación de su poder económico, político y cultural, sino que encontraron en el proceso compañeros de lucha a quienes no conocían y se prestaron voz y oído. El mejor resultado de este proceso, en palabras de Andrés Barreda, pronunciadas en la inauguración de la Audiencia Final, fue que

El Tribunal se convirtió en un espacio comunitario no por haber definido un plan supremo y una nueva fe a la cual sujetarnos, sino sobre todo porque abrió un proceso comunicativo real, procesual, que permitió transformarnos a cada uno de los que participamos dentro de esta experiencia. En ella nos recreamos unos a otros, restituyendo nuestra esperanza en el papel que pueden desempeñar las palabras, las argumentaciones, los razonamientos justos basados en principios éticos.

Por ello, aunque sólo sea momentáneamente, hemos restituido la confianza en el otro. El Tribunal también permitió el aprendizaje mutuo. En suma, creó un espacio de nuevo tipo para exigir nuestro derecho a un México diferente y nuestro derecho a definir nuestros propios derechos. Y lo cumplió de tal forma que se convirtió en una muy incipiente demostración en acto de que ese México mejor es algo que ya está aquí y ahora, como algo inmediatamente práctico y abierto para que lo sigamos practicando quienes así lo deseemos (TPP, 2014).

5. LA AUDIENCIA SOBRE DEVASTACIÓN AMBIENTAL Y DERECHOS DE LOS PUEBLOS EN EL MARCO DEL CAPÍTULO MÉXICO DEL TPP

El eje temático sobre devastación ambiental, fue el más nutrido del Capítulo México del TPP, lo que da idea, aunque sea preliminar, sobre la magnitud de la catástrofe ambiental por la que atraviesa el país. En todos los casos, las denuncias por devastación ambiental están

relacionadas y son emprendidas en contra de proyectos económicos públicos y privados que tienen directa afectación sobre la salud de la población y la reproducción social de las comunidades, constituyéndose con ello, sistemática y crecientemente, crímenes de lesa humanidad cuya naturaleza es macroeconómica y geopolítica.

Las plataformas sociales que posibilitaron esta Audiencia, entre otras, la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, argumentaron y demostraron que la incursión de México en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte hace más de 20 años, así como la firma de otros tratados similares con el resto del mundo son la causa estructural de la más grande catástrofe socio-ambiental que se haya vivido nunca en México como nación. Por ello, responsabilizaron principalmente al Estado mexicano, por desviar los poderes que le son inmanentes, como institución social, garante de la reproducción del capital y cuya función específica tendría que ser imponerle límites al infinito deseo de acumulación capitalista al capital global para que éste no destruya la base de su riqueza, a saber, la naturaleza y los trabajadores. El crimen de desviación de poder, que violenta el funcionamiento normal del capital global, se dirige a garantizar el lucro y privilegiar los intereses de grandes empresas nacionales y extranjeras para que éstas se apropien, usen y lucren e incluso, destruyan los recursos naturales, las infraestructuras, los servicios públicos y el territorio que constituyen la base de la reproducción de la vida de la totalidad de los pueblos, comunidades y ciudades del país (ANAA, 2014).

En total, en el marco de la Audiencia Ambiental se organizaron y realizaron 14 pre-audiencias y una audiencia complementaria en un periodo de dos años, que a continuación se enumeran en orden cronológico:

1. *Devastación ambiental en el oriente de la cuenca de México*. Valle de Chalco, Estado de México, julio de 2012;
2. *Presas, derechos de los pueblos e impunidad*. Temacapulín, Jalisco, noviembre de 2012;
3. *Devastación ambiental y derechos de los pueblos en el estado de Michoacán*. San Francisco Cherán, Michoacán, noviembre de 2012;
4. *Colisión campo-ciudad Tepoztlán*, Morelos, noviembre de 2012;

5. *Devastación ambiental y derechos de los pueblos en el valle de Lerma, Estado de México.* San Francisco Xochicuautla, Estado de México, abril de 2013;
6. *Carreteras y devastación social y ambiental.* Puebla, Puebla junio de 2013;
7. *Despojo y envenenamiento de las comunidades por minería.* Cuernavaca, Morelos, junio de 2013;
8. *Despojo y envenenamiento de las comunidades por basura.* Cuernavaca, Morelos, junio de 2013;
9. *Territorialidad, subsistencia y vida digna.* San Isidro, Jalisco, junio de 2013;
10. *Urbanización salvaje, colapso socioambiental y lucha por el derecho a la ciudad.* Parque Reforma Social, en Distrito Federal, septiembre de 2013;
11. *Destrucción del sistema hídrico nacional.* Atotonilco, San Miguel de Allende, Guanajuato, septiembre de 2013;
12. *Despojo y devastación en la región oriente del Estado de México.* Nexquipayac, Atenco, Estado de México, octubre de 2013;
13. *Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del río Atoyac.* Cuitláhuac, Veracruz, octubre de 2013;
14. *Pueblos unidos en defensa de la vida, preaudiencia regional para los estados de Puebla y Tlaxcala.* Tlaxcala, noviembre de 2013;
15. *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México, audiencia complementaria.* Tula de Allende, Hidalgo, octubre de 2014.

Resultado del trabajo, la audiencia ambiental conformó un expediente integrado por 144 casos singulares documentados, 52 testimonios orales, 13 acusaciones particulares y dos acusaciones generales, que arrojan un total de 211 denuncias contra la desviación del poder del Estado mexicano que posibilita la destrucción social y ambiental del país y beneficia a empresas y grupos privados nacionales y extranjeros.

Con respecto a lo anterior se debe mencionar que, la Audiencia no alcanzó a cubrir detalladamente los posibles casos de devastación ambiental en varios estados del país, así como tampoco pudo cubrir los nuevos conflictos socio-ambientales que surgieron después de celebrada la Audiencia temática en noviembre de 2013. Sin embargo, el expediente construido

en este periodo por la plataforma social que impulsó la audiencia, logró denunciar, argumentar y comprobar:

- La gravedad del colapso ambiental de México, que se manifiesta en la pérdida creciente, acelerada e irreversible de ecosistemas, ríos, especies de flora y fauna, bosques, semillas y saberes, prácticas agroecológicas y tradiciones de los pueblos, así como en el deterioro cada vez más agudo de la salud de la población en grandes regiones del país, debido al agotamiento del agua, a la contaminación industrial del aire, a la ingesta de alimentos industrial y químicamente procesados o al vertimiento de residuos de todo tipo sin control alguno.
- La intensificación de un proceso general de despojo de las tierras, aguas, costas, minerales, recursos energéticos, territorios, servicios públicos e infraestructuras que el Estado mexicano aplica en beneficio de intereses extranjeros mediante la aprobación de leyes que posibilitan la apropiación privada del patrimonio de la Nación y de los pueblos.
- Las estrategias, los planes, programas, medidas y políticas ambientales del gobierno mexicano obedecen a prioridades estrictamente económicas, pero no para el beneficio de los pueblos de México, sino de corporaciones privadas.
- El cierre progresivo, pero implacable de todas las vías que anteriormente otorgaba la legislación mexicana para la defensa jurídica de los derechos humanos, la propiedad social y la justicia, el derecho a la verdad o al territorio y a la autodeterminación.
- El colapso socio-ambiental en México se extiende por todo el país, tiene impactos que se sentirán por muchas generaciones y su gravedad es cada vez mayor.
- El caso de México es importantísimo como manifestación del sometimiento absoluto de un país a una de las expresiones más radicales del neoliberalismo forjado por el imperialismo estadounidense y concretado en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
- El Estado mexicano ha destruido *de facto* toda su capacidad regulatoria, de vigilancia y sanción de las corporaciones privadas o públicas que destruyen los ecosistemas, las cuencas, los bosques, selvas, montañas y el patrimonio histórico y cultural de los

pueblos de México. Esto se traduce en una transgresión múltiple que se compone de un grave desamparo institucional, la simulación y la impunidad.

- El conjunto de las acciones, omisiones, simulaciones, violaciones y transgresiones del Estado mexicano y las corporaciones privadas mexicanas y extranjeras caben bajo la calificación jurídica de crímenes de lesa humanidad en los términos del Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional, ratificado por el Estado mexicano.
- La responsabilidad directa del Estado mexicano en la violación masiva y sistemática del derecho a un ambiente sano y adecuado para el desarrollo sustentable de la humanidad (ANAA, 2014).

6. AUDIENCIA COMPLEMENTARIA:

DEVASTACIÓN AMBIENTAL Y RESISTENCIA POPULAR

EN EL CENTRO DE MÉXICO, TULA, HIDALGO, OCTUBRE DE 2014

En el marco de la audiencia temática sobre Devastación ambiental y derechos de los pueblos del Capítulo México del TPP, se realizó, posterior a la Audiencia temática, la décima Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y una audiencia complementaria que denunció los catastróficos efectos ambientales de la industria que se asienta en la región sur del estado de Hidalgo y otros casos similares ocurridos en otras entidades del país como Puebla, Guanajuato, Veracruz y el Estado de México. En total se presentaron 18 casos documentados y seis testimonios, todos ellos sobre las afectaciones ambientales ocasionadas por la actividad industrial asentada en las distintas comunidades denunciantes.

En esta post audiencia, se presentaron los casos de la explosión de la fábrica de agroquímicos ATC en el parque industrial de Atitalaquia, Hidalgo; el caso de la crisis de salud en Tezontepec de Aldama, Hidalgo; el caso del basurero tóxico en Tula, Hidalgo; la contaminación del río Rosas de Tula; el proyecto (actualmente cancelado) del Tren México-Querétaro; la contaminación ocasionada por la cementera en Santiago de Anaya; la crisis de salud y de contaminación por la planta mezcladora de residuos tóxico Ecoltec en Apaxco, Estado de México y Atotonilco, Hidalgo; la contaminación de la Presa Endhó y sus efectos sobre las comunidades aledañas; el caso de cobros injustos de luz a los sistemas independientes de agua, específicamente al de Juchitán Bathi, Hidalgo; una denuncia del Sindicato Mexicano de

Electricistas; grave contaminación regional por la refinería y la termoeléctrica de Tula; conflictos socio-ambientales por los proyectos de *fracking* en la región del Totonacapan veracruzano; la contaminación por la industria petrolera en la región sur de Veracruz; la contaminación en Salamanca Guanajuato; la recategorización del Parque Nacional del Nevado de Toluca a Área Natural de Protección de Flora y Fauna; los daños a la salud y la contaminación ocasionada por la producción de la cementera Cruz Azul; y el impacto ambiental y a la salud por el almacenamiento de residuos tóxicos en la comunidad de Jaltipan, Veracruz.

En esta audiencia complementaria, quien esto escribe realizó parte del trabajo de acompañamiento a los afectados ambientales y agraviados sociales, fundamentalmente en lo referente a la elaboración de las demandas que se presentarían ante el panel de dictaminadores. Dada la premura en la elaboración de los documentos de denuncia en el periodo previo a la realización de la audiencia complementaria, se hizo evidente la necesidad de elaborar un trabajo de investigación más profundo que permitiera interconectar los casos de la Audiencia complementaria relativos a la región sur del estado de Hidalgo y que, al mismo tiempo, ofreciera un argumento teórico que intentara dar una explicación de la dinámica de la región, su relevancia económica a nivel nacional y su impacto en la sociedad y el ambiente.

Los casos que se presentaron durante esta Audiencia Ambiental Complementaria denunciaron de forma generalizada la corrupción política e institucional que ha permitido y promovido la devastación integral del territorio para beneficiar intereses particulares que se asientan en la región y que conforman una zona de importante articulación de procesos productivos a escala nacional e internacional.

A partir de los testimonios y de la ratificación del panel de expertos dictaminadores, cada uno de los casos aportó información sobre cómo los procesos de acumulación de capital regional e interregional producen, para la población local, enfermedades, empeoramiento de la calidad de vida y destrucción ambiental y territorial como consecuencia lógica de la actividad industrial.

Así, si se considera a la región Tula-Tepeji en un contexto integral donde las regiones no están aisladas, sino que se interconectan y permiten la existencia y desarrollo de otras regiones, se la puede entender como una región cuya importancia reside, sobre todo, en conformar una

zona industrial articuladora de megaproyectos y procesos productivos en otras regiones. Sin embargo, esta importancia estratégica no puede dejar de tener impactos en el propio territorio, ya que a la vez que envía materia prima y recursos estratégicos hacia otras regiones, toda la devastación ambiental y social que la producción de estos recursos implica no se expulsa sino que es absorbida por la región. No podría entenderse la magnitud de la catástrofe ambiental, sanitaria y social de esta región del país si no se la ve desde una perspectiva integral, donde la dinámica económica de la zona no responde a las necesidades de la región sino de proyectos de gran escala, más allá de sus confines políticos formales.

Finalmente, la importancia de esta audiencia complementaria dentro del marco del Capítulo México del TPP, radica en que ella fue un intento por no dejar fuera casos de gran relevancia para la argumentación jurídica que evidenciara la comisión de crímenes de lesa humanidad por parte del Estado mexicano. Asimismo, fue un importante intento de articulación regional de luchas que padecen la devastación ambiental, social y de salud que aqueja a la población del sur del estado de Hidalgo. Resultado de ello es, por ejemplo, el fortalecimiento del movimiento *Caminando por la Justicia*, en la comunidad de Atitalaquia, el cual denuncia desde hace tres años la impunidad de la empresa cuya fábrica de agrotóxicos explotó en su comunidad, dejando tras de sí secuelas de salud irreparables, en la mayoría de los casos, en la población. Tras la audiencia complementaria de Tula, esta asociación ha decidido llevar a cabo intentos de organización con otras comunidades para fortalecerse mutuamente.

Ahora bien, de acuerdo con la investigación de campo realizada para la organización de la Audiencia complementaria de Devastación Ambiental en Tula para el Capítulo México del TPP y con los documentos presentados como casos en la Audiencia y la 10ª Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, celebrados en la ciudad de Tula, Hidalgo, se puede observar un proceso metabólico destructivo entre los procesos productivos y el entorno natural y social de la región.

Podríamos decir metafóricamente que la región sur del estado de Hidalgo juega, en la economía del centro del país, un papel que asemeja a la función orgánica del corazón en el cuerpo humano. El corazón es un órgano muscular autocontrolado, una bomba aspirante e impelente, formada por dos bombas en paralelo que trabajan al unísono para propulsar la

sangre hacia todos los órganos del cuerpo. Por un lado, el corazón recibe sangre poco oxigenada y envía esa sangre hacia los pulmones para oxigenarla. Acto seguido, la sangre regresa al corazón y éste lo impele hacia todos los rincones del organismo. En resumidas cuentas, el corazón, al ser interconexión entre varios órganos del cuerpo humano, lo cual determina su función en el cuerpo, recibe sangre "contaminada", se encarga de limpiarla para después devolverla al cuerpo para que éste siga funcionando.

No obstante, la región Tula-Tepeji, no es una región reconocida por acumular grandes cantidades de capital, como sí lo es la región del Bajío, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) o las zonas metropolitanas de Guadalajara y Monterrey. Por ello, esta región del sur de Hidalgo presenta dos formas distintas de adquirir importancia para la economía del centro del país.

Por un lado, debe observarse que la región Tula-Tepeji tiene una posición geográfica privilegiada y estratégica. Ya desde la época prehispánica, el control de esta región suponía una ventaja al ser territorio de paso y puerta de entrada del centro del país hacia lo que hoy conocemos como Veracruz, la región del Bajío y el oriente del estado de México, observación que no supone nada nuevo pero que determina su importancia con respecto a la acumulación de capital contemporánea que se produce en la región central del país. Además de ser interconexión entre distintos polos de acumulación de capital, las características físicas del territorio de ésta región ofrecen al capital objetos de trabajo y materias primas indispensables para la producción industrial, por ejemplo, minería no metálica y en menor proporción minería metálica.

Por otro lado, los procesos productivos que aquí se asientan y sus correspondientes productos, que por naturaleza son altamente destructivos o tóxicos, son base fundamental para que se realicen los procesos de acumulación de capital en estas otras regiones del país. Además, la región Tula-Tepeji es receptora de grandes cantidades de residuos domésticos e industriales producidos en la ZMCM para ser aprovechados productivamente, aunque ello signifique un importante impacto ambiental y de salud en la región y en la población, desechos que serán transformados en productos alimentarios (por la agricultura) o industriales (como las

cementeras) para regresar en forma de materias primas o productos habilitados para el consumo de la ZMCM y de la región del Bajío.

En este sentido, la región Tula-Tepeji es receptora de los residuos del capital y su papel en la economía es el de “oxigenar” la sangre que producirá nueva y mayor acumulación de capital en otras regiones de México, quedándose la región del sur de Hidalgo con grandes afectaciones ambientales y de salud producto de la recepción de desechos y producción de procesos industriales altamente tóxicos. Por ello, formulamos como *hipótesis de trabajo* el que la región Tula-Tepeji supone un ejemplo práctico y real de la Ley General de Acumulación Capitalista porque en ella se asienta la producción de materias primas y materias auxiliares indispensables para múltiples sectores de la acumulación de capital asentados en otras regiones del país, pero por ello mismo concentra graves daños y deterioro de la calidad de vida de quienes viven y trabajan en esta región.

7. ESTRUCTURA GENERAL DE LA TESIS

Se propone, en el primer capítulo de este trabajo de investigación, desarrollar el marco teórico que sustenta esta tesis. Por ello, el primer capítulo tiene como principal objetivo discutir la Ley General de Acumulación Capitalista, de modo que sea sustentada teóricamente la hipótesis sobre los dos procesos simultáneos y condicionados mutuamente —a saber, la producción de riqueza por un lado y la producción de miseria por el otro— que son resultado de lo que se reconoce en los hechos como acumulación de capital.

En el segundo capítulo, intitulado “Región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo: Producción de Riqueza”, el objetivo principal es presentar, de manera lógicamente ordenada, la información que demuestra que dicha región concentra una importante producción de riqueza, o acumulación de capital, no sólo en su interior, sino que sirve de soporte para la acumulación de capital en regiones vecinas (o no) que se interconectan a través de la región que estudiamos. Para ello, es indispensable aclarar que no consideramos mecánicamente la creciente producción de riqueza como una mejoría automática en la calidad de vida de los pobladores de la región o del país en general, sino como acumulación de capital en tanto que ésta depende de la mayor magnitud de plusvalor que es posible extraer de la fuerza de trabajo.

En el tercer y último capítulo, nos proponemos examinar que la producción de riqueza, en tanto acumulación de capital y por lo tanto extracción (o despojos) de plusvalor, supone para la población y la fuerza de trabajo producción de miseria. Dado que la producción de riqueza se fundamenta en la devastación ambiental y del sujeto, sostenemos que su única consecuencia lógica, o resultado metabólico es el empobrecimiento de los trabajadores como crisis del salario, la devastación ambiental de la región (hasta el punto de la ruptura metabólica entre el sujeto y el objeto, como lo plantea Bellamy Foster (2000)) y la grave crisis de salud de la población que se manifiesta en la alta incidencia de enfermedades crónico degenerativas y enfermedades "raras".

Por último, resulta evidente que, en el contexto de una crisis ecológica planetaria, las acciones de los agentes económicos deben ser examinadas no sólo a la luz de una supuesta (y a menudo falaz) consideración productivista y falsamente democrática de los "factores" (Presidencia de la República, 2013), sino que ahora deben ser puestas en duda tomando en consideración la capacidad que dichas acciones dejan a las generaciones futuras para garantizar su reproducción social y natural, además de si éstas constituyen efectivamente mecanismos de desarrollo (como tradicionalmente se los concibe) y no, más bien, como parece indicarnos la realidad, el dominio creciente de las fuerzas destructivas del capitalismo, envueltas en un manto de proverbial progreso (Marx y Engels, 1980: 17 y 29). En el futuro, la historia dirá si estuvimos a la altura de las circunstancias.

Capítulo 1

La Ley General de la Acumulación Capitalista: Producción de riqueza y producción de miseria

1.1. PREÁMBULO: LA LGAC Y EL PROBLEMA DEL DESARROLLO CAPITALISTA

En su célebre ensayo sobre la estructura de *El capital* de Marx, Bolívar Echeverría (1986) sostiene que dicha obra pretende ser una explicación “científica” de lo que es la riqueza en la sociedad moderna y que la peculiar cientificidad del discurso crítico de Marx radica en que la “exposición de la economía política debe ser simultáneamente la crítica de la economía política” (p. 52). El modo como Marx emprende dicha *crítica de la economía política* consiste entonces en describir y criticar un objeto particularmente complejo (el modo de producción capitalista), por lo cual el procedimiento debe ser adecuado al objeto o a la realidad que se describe y frente a la cual se toma postura. De acuerdo con Echeverría, el procedimiento de Marx consiste en tres etapas claramente diferenciadas: 1) el examen de la apariencia, 2) la exploración de la esencia y 3) la desmistificación de la realidad. Cada una de estas etapas es desarrollada, en el texto de *El capital*, en las distintas secciones y capítulos de los tres libros en que la obra está dividida. Así, según Echeverría, la primera etapa, el examen de la apariencia, se aborda en las primeras dos secciones del tomo I (Sección 1: “Mercancía y dinero” y Sección 2: “La transformación de dinero en capital”). La segunda etapa, la exploración de la esencia, es expuesta en las secciones 3ª a 7ª del tomo I y en las tres secciones que componen el tomo II, mientras que, por último, la tercera etapa, la de la desmistificación de la realidad, es trabajada por Marx en la totalidad del tomo III (Echeverría, 1986: 52-63).

Por otra parte, cada una de estas etapas del procedimiento de explicación científica crítica del modo de producción capitalista tiene un propósito definible. La primera etapa (el examen de la apariencia), tiene como objeto “analiza[r] la descripción más general que es posible hacer en términos científicos espontáneos de lo que es la riqueza social en el mundo moderno. [Marx] somete a un examen implacable la validez de los conceptos que intervienen en esa descripción y la coherencia de las formulaciones que la componen” (Echeverría, 1986: 53). En este caso, si

en el mundo moderno la *riqueza* es definida o se nos presenta como “un enorme cúmulo de mercancías” (Marx, 1977: 43) —a diferencia de *pobreza* (disposición de los bienes apenas necesarios para la reproducción) y de *miseria* (carencia incluso de esos bienes necesarios), como lo plantea Echeverría—, dicha riqueza, en realidad, es mucho más que el ejercicio de la propiedad y el consumo individual sobre una cantidad determinada de objetos inertes, puesto que dichos “objetos” poseen la capacidad de producir más riqueza a partir de su consumo productivo. Tales “objetos” no son otra cosa que las capacidades humanas de realizar una actividad orientada a un fin, bajo el mando o control de un capitalista, con el propósito de producir no sólo valores de uso necesarios para la satisfacción de necesidades, sino valores y más específicamente, *plusvalor*.

De ahí que el propósito de la segunda etapa del argumento de Marx sea la de “explorar, describir y explicar [...] la condición de validez de la definición inmediateista de la riqueza moderna” (p. 55). Si la mercancía que el capitalista adquiere con su dinero es una que aumenta de valor al ser consumida, debe averiguarse *cómo* es que dicha mercancía logra tal prodigio. El secreto radica, básicamente, en la cotidianeidad del trabajo humano, solamente que este trabajo es realizado bajo el mando y control (formal o real) del capitalista, el cual procura, a su vez, que la parte del trabajo que no es retribuida con un valor correspondiente al generado por el consumo de la fuerza de trabajo de los obreros, sea cada vez mayor, respecto a la parte que sí es pagada.

Esta segunda etapa del procedimiento descriptivo-crítico de Marx adquiere entonces una relevancia central para la comprensión del modo en que el capitalismo subordina a la fuerza de trabajo mediante la prolongación casi destructiva del tiempo de trabajo (para obtener plusvalor por la vía *absoluta*), o bien, mediante la reducción de la parte del tiempo de trabajo que es pagada, para así aumentar *relativamente* la parte no pagada que constituye el plusvalor apropiado por el capitalista. Sin embargo, la exploración de Marx no se queda ahí. De hecho, como plantea Veraza (2007: 70), así como Marx revela en las secciones 3 y 4 del tomo I el proceso de producción de plusvalor, en las secciones 5 y 6 muestra los resultados visibles de dicho proceso de producción capitalista: el plusvalor mismo y el salario, como expresiones particulares de lo que será expuesto en la sección séptima: la reproducción social sometida al

capital, como reafirmación o *re-legalización* (Echeverría, 1998: 162) del modelo de organización social dominante, esto es, de producción continua de capitalistas y asalariados, unos en condiciones de propietarios de magnitudes crecientes de riqueza (plusvalor) apropiada sin haber entregado equivalente alguno y los otros enfrentados a una situación de miseria en continuo proceso de ampliación, profundización y complejización, esto es, a una enajenación del conjunto de sus condiciones generales de existencia.¹

Finalmente, en la tercera etapa del procedimiento (contenida en el tomo III), Marx tiene por objeto, según Echeverría, “describ[ir] la conversión mistificadora de la esencia contradictoria de la riqueza capitalista en la apariencia armónica descrita por la fórmula general del capital [D – M – D’]” (Echeverría, 1986: 59). Tal apariencia armónica consiste en presentar la acumulación incesante de riqueza (el plusvalor) en manos de los capitalistas como producto de la circulación mercantil (tal como se planteó originalmente en las primeras dos secciones del tomo I de *El capital*), en la cual las mercancías se compran y venden a su *precio justo* (p. 59). A su vez, tal precio justo de las mercancías aparecería como resultado de un proceso de constitución que —al tiempo que oculta la contradicción entre el trabajo asalariado y el capital—, presenta a la *ganancia* como el rédito al que los capitalistas tienen derecho por haber aportado la totalidad del capital que se valoriza, así como también como la recompensa del capitalista surgida de su *abstinencia* en el consumo que posibilita el uso de la fuerza de trabajo de la clase trabajadora a cambio de un equivalente, además de que sería el regulador último de la relación entre los distintos tipos de capitales (industrial, bancario, propietario de la tierra) y de éstos con la totalidad de la clase trabajadora.

Ahora bien, para efectos de la presente investigación, la explicación de Marx sobre la acumulación del capital (correspondiente a la segunda etapa del procedimiento descrito arriba) tiene especial relevancia por cuanto expresa tanto la repetición constante del ciclo del capital como su renovación, su re-producción (Veraza, 2007: 96-97), lo cual implica que, a medida que se repiten o reinician los ciclos de acumulación, aspectos como el cambio de escala productiva,

¹ “La producción de plusvalor, el fabricar un excedente, es la ley absoluta de este modo de producción. Sólo es posible vender la fuerza de trabajo en tanto la misma conserva como capital los medios de producción, reproduce como capital su propio valor y proporciona, con el trabajo impago, una fuente de pluscapital. Por consiguiente, las condiciones de su venta, sean más favorables o menos para los obreros, implican la necesidad de que se la venda de nuevo y la *reproducción* continuamente ampliada de la *riqueza como capital*” (Marx, 1977: I: 767).

la transformación de las condiciones técnicas, económicas y sociales de la producción, el grado de proletarización de la población o de deterioro de la naturaleza ocasionados por esa acumulación significarán que la situación no es exactamente la misma con el paso del tiempo, sino que poco a poco se va transformando la totalidad de la realidad, así sea imperceptible en un momento determinado. De hecho, la sección séptima del tomo I de *El capital* introduce (como conclusión del argumento de las seis secciones previas y como preámbulo de las tres secciones subsecuentes, es decir, las correspondientes al tomo II), la idea del *desarrollo* capitalista como resultado de la producción creciente de plusvalor y su reconversión en capital, en condiciones técnicas y tecnológicas en las cuales el incremento continuo del capital invertido en una empresa capitalista cualquiera demanda cada vez una menor proporción de capital variable, en relación con el capital constante invertido y, por tanto, a medida que se incrementa el volumen del capital global, a medida que éste se concentra en menos manos y en mayor volumen y a medida que aumenta también la escala y la fuerza productiva del trabajo, produce también un volumen creciente de población que es *excedentaria* (un Ejército Industrial de Reserva) en relación con la capacidad del propio capital para emplearla y explotarle plusvalor.² Es esta explicación la que permite a Marx enunciar, como corolario del argumento

² Diversos autores advierten la importancia que tiene el tema de la producción de una sobrepoblación relativa en el argumento del capítulo 23. Por ejemplo, Harvey (1990, 2014) reconoce la importancia de la formulación en tanto que la fuerza de trabajo “es una mercancía fundamental para todo el sistema de producción capitalista” (1990: 169), aunque según su opinión, “[...] Marx no emprendió ningún estudio sistemático de los procesos que gobiernan la producción y reproducción de la propia fuerza de trabajo” (p. 168), a pesar de que el apartado 5 del propio capítulo 23 está enteramente dedicado a ilustrar sistemáticamente dichos procesos, e incluso, como lo expresó en su propio plan, Marx tenía la intención de escribir un libro dedicado específicamente al Trabajo Asalariado (Marx, 1971: I: 29-30; Rubel: 2003: 64-65), pero, efectivamente no pudo realizarlo. Por su parte, Fernández Liria y Alegre Zahonero (2010: 394-395) hablan de la existencia necesaria de un ejército industrial de reserva disponible como aspecto central de la teoría de Marx, en tanto que éste deviene “la garantía de la tendencia a ajustar los salarios a los bienes necesarios para reproducir la propia capacidad de trabajar (y, por lo mismo, a prolongar la jornada hasta el límite de la extenuación)” (p. 395). Por su parte, Peña (2012) recurre al concepto de Ejército Industrial de Reserva y su tipología, desarrollados en el capítulo 23, como punto de partida de su examen de la migración laboral entre México y Estados Unidos y describe puntualmente la miseria de la población migrante mexicana del otro lado de la frontera desde la perspectiva, tanto del concepto de *superexplotación del trabajo*, esbozado por Marx (1977: III: 301) como de su desarrollo ulterior, realizado por Marini (1973) y Meillassoux (1977), lo cual permite entender de mejor manera este proceso dialéctico de producción simultánea de riqueza y miseria. En nuestra opinión, todas estas aportaciones teóricas permiten que nos aproximemos al núcleo problemático de lo que nos ocupa en esta investigación, pero la preocupación específica en nuestro trabajo consiste en poder explicar cómo es que al mismo tiempo en que una región como la aquí seleccionada es destinataria de grandes inversiones de capital (energético, cementero, minero, de la construcción, de la industria manufacturera, de la agroindustria, etc.), quienes están empleados y quienes viven en ella están sometidos a procesos de destrucción sistemática y progresiva de sus

lógico del tomo I, la llamada Ley General de la Acumulación Capitalista, según la cual, *a mayor producción de riqueza se corresponde una mayor producción de miseria*:

Esta ley produce una *acumulación de miseria* proporcionada a la *acumulación de capital*. La acumulación de riqueza en un polo es al propio tiempo, pues, acumulación de miseria, tormentos de trabajo, esclavitud, ignorancia, embrutecimiento y degradación moral en el polo opuesto, esto es, donde se halla la clase que *produce su propio producto como capital* (Marx, 1977: 805).

1.2. LAS IMPLICACIONES DE LA LEY GENERAL DE LA ACUMULACIÓN CAPITALISTA

El eje argumental que atraviesa a toda la sección séptima del tomo I de *El capital* es la incógnita sobre lo que ocurre con la clase obrera en el modo de producción capitalista. Sobre todo porque, como ya hemos visto, la condición ontológica del capital radica en la búsqueda incansable de su permanencia como modo de producción y reproducción social dominante, la cual no puede ocurrir, entre otras razones, si éste no se amplía continuamente en su composición y magnitud. Así pues, en los primeros capítulos de la sección séptima, correspondientes a la exposición sobre las dos posibilidades de uso y destino del plusvalor explotado a la clase obrera, Marx argumenta la imposibilidad de que un capitalista cualquiera pueda sostenerse como tal si sólo utiliza el plusvalor como medio para su reproducción material individual, dado que, por ejemplo, otros capitalistas podrían decidir individualmente *no gastar* el plusvalor, sino reinvertirlo como capital suplementario, con lo cual, correría el riesgo de, tarde o temprano, dejar de ser miembro de la clase capitalista:

Ningún capitalista individual, en su calidad de tal, tiene más opción que la de producir a una escala ininterrumpidamente creciente, reducir los salarios al mínimo y prolongar la jornada al máximo, reinvertir los beneficios en más maquinaria y mantener el crecimiento constante de la productividad al que obliga la competencia. Quien no lo haga, será expulsado de la competencia en un plazo más o menos corto. Nos encontramos ante una presión estructural tal que niega al capitalista (al menos en la medida en que desee seguir siéndolo) la potestad de decidir qué parte del beneficio desea consumir como rédito y qué parte desea capitalizar (es decir, reinvertir como capital adicional al originario). En efecto, la férrea presión de la competencia, la despiadada carrera por alcanzar ganancias extraordinarias al menos durante pequeños lapsos de tiempo (consiguiendo innovaciones en solitario) imponen como uno de los más importantes rasgos estructurales del sistema la exigencia de capitalizar la mayor parte posible de los beneficios para no ser sencillamente expulsado del sistema productivo. Se trata, pues, de un sistema que no puede sino

condiciones de existencia (salarios, vivienda, salud, pobreza, medio ambiente, etc.), es decir, el punto central de la formulación de la Ley General de la Acumulación Capitalista.

crecer a la máxima tasa posible, pero no, en ningún caso, por algo que tenga que ver con “necesidades humanas” (ni de obreros ni de capitalistas), sino porque a la lógica propia del capital, a la producción por la producción en escala siempre ampliada, le es ajeno, como hemos visto, todo límite (Fernández Liria y Alegre Zahonero, 2010: 396).

De lo anterior se desprende que la dinámica de la acumulación de capital no sólo impone, como plantea Marx, el infierno del sobretrabajo a los obreros empleados o el del ocio forzoso a los desempleados, sino que también somete a la clase capitalista a la exigencia de acrecentar “sin límite” la extracción del plusvalor y la medida en que éste es reconvertido en capital, lo cual puede implicar, entre otras cosas, la creación de ramas o sectores de acumulación de capital donde antes no existían (por ejemplo, mediante la mercantilización, privatización y desnacionalización de los llamados bienes comunes y los públicos, como el agua, los servicios ambientales, las semillas, la biodiversidad, los genomas, los saberes comunitarios, la gestión de la salud, la educación, la cultura, etc.), pero también la reconversión de grandes áreas territoriales en espacios de acumulación (por ejemplo, mediante políticas que promuevan el cambio en el uso del suelo o favorezcan la transformación de áreas de conservación en parques industriales o en derecho de vía para proyectos energéticos, de transporte, logísticos, etc.), así como la intensificación de procesos de urbanización que tiendan a ocupar tierras de núcleos agrarios empobrecidos por las mismas políticas que favorecen las actividades más intensivas de obtención de plusvalor (como la construcción de unidades habitacionales, centros comerciales, etc.), sin olvidar el impulso a la emigración de la población rural hacia las ciudades o hacia el extranjero, en condiciones de precariedad, ilegalidad, vulnerabilidad y violencia (Peña, 2012).

Sin embargo, todos estos reacomodos territoriales, demográficos, económicos y culturales, impuestos por esta dinámica ciega y automática de crecimiento constante, ocurren también en un contexto de creciente escasez de recursos naturales (resultado de su depredación), de trastocamiento de los metabolismos sociales y naturales y de competencia cada vez más intensa por acumular la externalización de los costos y los impactos de las actividades productivas capitalistas para que sean otros actores quienes paguen (con la destrucción de su entorno, de sus condiciones de producción, de su salud y de su reproducción misma) la incapacidad de frenar o reorientar el rumbo de esta dinámica destructiva. Así, a medida que se concentran inversiones cada vez más grandes en ciertas regiones del país, bajo

modalidades como la creación de *parques industriales o logísticos*, destinados a favorecer la producción para el mercado mundial, por lo que dichas inversiones poseen, en promedio, una elevada composición orgánica de capital, se concentran también los focos de emisión de sustancias contaminantes, tóxicas y peligrosas, mientras que el Estado (en este caso el mexicano), diligentemente promueve políticas de simulación de protección ambiental mediante la autorregulación de las empresas y que, a la larga, terminará victimizando una y otra vez a los afectados de este modo de operar.³

Es por ello que, como planteamos arriba, resulta indispensable abordar el problema del crecimiento económico capitalista desde una perspectiva que no sólo concentre su atención en el monto de las inversiones, el número de empleos directos o indirectos que generará, el grado de vinculación o articulación productiva o comercial que posibilitará con otras regiones o sectores, etc., todos ellos elementos sin duda relevantes y expuestos en el capítulo 2 de la presente investigación, pero que claramente se muestran insuficientes si, como ocurre con muchos de los enfoques económicos actuales, se les desvincula o disocia de los impactos negativos sobre la vida y la reproducción de la sociedad a la que se le imponen dichas inversiones, más aún si éstas se aglomeran e interactúan en territorios relativamente pequeños. Como planteó Marcuse (1968), el hecho de que la racionalidad tecnológica devenga razón política (en el sentido de que la técnica aplicada a la producción de mercancías en la sociedad industrial avanzada contiene dentro de sí su autojustificación y legitimación como “progreso” o “desarrollo”), implica también que, aunque cada uno de nosotros niegue

³ Para el caso mexicano, basta sólo un botón de muestra: “El Art. 38 de la LGEEPA [Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente] señala que los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia, y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental certificada. Es obligación de la Semarnat impulsar estos procesos, y las entidades federativas y el Distrito Federal están facultados para hacerlo. Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente. La Secretaría *podrá* supervisar su ejecución, y pondrá los programas preventivos y correctivos derivados de las auditorías ambientales, así como el diagnóstico básico del cual derivan, a disposición de quienes resulten o puedan resultar directamente afectados, aunque siempre observando las disposiciones legales relativas a la confidencialidad de la información industrial y comercial” (ANAA, 2012: 31). Un caso claro del fracaso de la autorregulación puede verse abajo, en el capítulo 3, en relación con la explosión de la empresa de agroquímicos ATC, ocurrida en Atitalaquia, el 07 de abril de 2013.

activamente la existencia de las contradicciones, de las crisis o de los daños que ocasionan, por ejemplo, el calentamiento global, la pérdida irreversible de ecosistemas, especies de flora y fauna silvestres y la destrucción de nuestras condiciones mínimas de vida, dichas contradicciones existen y están ya poniendo en riesgo la capacidad de continuar viviendo para, al menos, una parte muy considerable de la especie humana.

1.3. LA FIGURA ACTUAL DE LA CRISIS GENERADA POR LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL EN MÉXICO: MISERIA SOCIAL Y DEVASTACIÓN AMBIENTAL

En el fondo, nuestra preocupación principal en la presente investigación radica en el hecho de que la contradicción existente entre la simultánea producción de riqueza y miseria, está adquiriendo en el presente dimensiones casi catastróficas (ANAA, 2014). La contradicción entre el capital y el trabajo asalariado no sólo genera un puñado de ricos de un lado y una multitud de pobres del otro. En el presente, además de la dimensión cuantitativa de la miseria económica de la mayoría, debe considerarse la dimensión cualitativa crecientemente degradada de dicha miseria, es decir, la progresiva desaparición de las condiciones elementales de la reproducción social, incluyendo las normas elementales de la socialidad que, en medida cada vez mayor, son reemplazadas por acciones de violencia, discriminación, desprecio o criminalización hacia los otros, la suplantación progresiva de los medios de subsistencia esenciales por sustitutos incompletos, retorcidos, falaces, dañinos, adictivos o todo lo anterior junto, la reducción casi absoluta de la posibilidad de acceder a la justicia dentro del ámbito jurisdiccional del Estado y, por supuesto, la abierta complicidad del Estado con algunos grupos de interés definidos dentro y fuera del territorio nacional.

Cuando hablamos de la descomunal medida de la crisis multidimensional que atraviesa el capitalismo contemporáneo y su figura concreta en México, lo hacemos pensando en la enorme variedad de ámbitos de la producción y la reproducción social que están en crisis hoy, por ejemplo:

1) En el ámbito de la *producción*, el desmantelamiento progresivo (mediante privatizaciones, liquidaciones, fusiones y extinciones) de las empresas paraestatales que conformaban las cadenas productivas que —así fuera insuficientemente—, articulaban casi la

totalidad del territorio y del mercado interno del país, lo cual abrió paso al crecimiento de un sector manufacturero exportador —prácticamente desvinculado del resto de la economía nacional—, al servicio de la economía de Estados Unidos y del mercado mundial, por obra y gracia de numerosas decisiones económicas y políticas que, por ejemplo, convirtieron al Tratado de Libre Comercio de América del Norte en la norma suprema del país, al grado de requerir la completa transformación de la Constitución mexicana.⁴ Lo mismo ha estado ocurriendo en el caso de la agricultura nacional, en la que se apostó por la descampesinización del país y la adopción de un modelo de producción y comercio de alimentos dependiente de la agricultura estadounidense que, lenta pero firmemente, está abriendo el territorio del país (52% del territorio nacional sigue siendo formalmente propiedad social) a la renta de grandes extensiones de tierras para la agricultura comercial de monocultivo, a la agricultura por contrato, a la sustitución de cultivos básicos por cultivos de alto valor comercial en el exterior, a su reconversión productiva en espacio de instalación de parques industriales o de extracción de minerales, agua, biodiversidad o hidrocarburos y la generación de energía, para el paso de las nuevas infraestructuras de transporte multimodal de mercancías o de ductos de petróleo y gas, sin olvidar los procesos de expansión urbana a partir de modelos de vivienda precaria en las periferias urbanas mediante decenas de miles de casas, centros comerciales, libramientos carreteros, gasolineras y tiendas de conveniencia o hipermercados, con carencia de todo tipo de servicios públicos, accesibilidad a transporte público y espacios de recreación y convivencia comunitaria (Barreda, 2009).

2) En el ámbito de la *reproducción de la población*, resulta innegable que México atraviesa una crisis económica y social sin precedentes. Además de la crisis de violencia de Estado y criminal que ha costado la vida de más de 120 mil personas y ocasionado la desaparición de

⁴ La Constitución mexicana ha sufrido 484 modificaciones en los últimos 34 años de gobiernos neoliberales, mientras que en los 65 años previos había sido reformada *sólo* 200 veces. Asimismo, es de notar que algunos de los artículos constitucionales que más cambios han sufrido en estas tres décadas han sido el 3º (referente al derecho a la educación pública), el 27 (relacionado con la propiedad y soberanía de la Nación sobre el territorio y sus recursos) y el 123 (que regula las relaciones entre el capital y el trabajo en México). Las casi 700 reformas del texto constitucional mexicano en 99 años se han realizado por medio de 227 decretos de reforma, de los cuales el 57% han sido promulgados en las últimas tres décadas. Si se incluyen todo tipo de reformas del texto, el gobierno de Enrique Peña Nieto ha promulgado el 21.2% de todos los decretos en 99 años. En los hechos, la Constitución mexicana de 1917 ha sido desfigurada hasta casi completamente despojarla de su contenido social original. (Espinoza, 2016).

más de 26 mil personas en los últimos quince años, las políticas económicas del Estado mexicano han impuesto *de facto*, pero también más recientemente mediante la reforma de la legislación laboral, una precarización creciente de la fuerza de trabajo, especialmente la joven, dirigida al abaratamiento de la fuerza de trabajo mexicana.⁵ Si a ello se suman los drásticos cambios ocurridos en las políticas públicas relativas al comercio, al territorio, al crecimiento urbano y la gestión de la vivienda, a la gestión de la salud y la educación, a la alimentación o a la cultura, sin olvidar las ambientales, todas y cada una de ellas han sido orientadas para favorecer la mercantilización progresiva y el derroche en todos los tipos de consumo.⁶ Asimismo, el impulso decidido en las políticas públicas al progresivo vaciamiento del campo, han ocasionado

un agravamiento del metabolismo de la relación entre la ciudad y el campo porque, a medida que crece la expansión urbana salvaje se intensifica el agotamiento de los recursos naturales de las periferias urbanas y se expande, mediante círculos concéntricos, el despojo de aire limpio, alimentos, energía, minerales, medicamentos, servicios ambientales, saberes ancestrales, la cultura y hasta la población del campo mexicano. Al mismo tiempo, las ciudades devuelven al campo aires contaminados con metales pesados, aguas contaminadas con excrementos y sustancias tóxicas peligrosas, residuos sólidos no degradables y sus correspondientes lixiviados, sin olvidar que el espacio rural está siendo hoy destinado a la apropiación privada de los recursos minerales, de los ríos —mediante la construcción de represas—, de las montañas y los valles como territorio de paso de líneas de conducción eléctrica o autopistas para el transporte de carga, calentando la atmósfera y degradando la biodiversidad con agroquímicos y cultivos transgénicos (Rosas Landa y Espinoza, 2015: 271-272).

No resulta casual entonces, que a la par de la violencia y la precarización económica sostenidas, la devastación ambiental y los cambios en los patrones de consumo de la población —por efecto de la aplicación de las políticas de libre comercio— hayan ya convertido a México en el país con los más altos índices de diabetes y obesidad del mundo, que causan, al menos

⁵ En enero de 2016, el periódico británico *Financial Times* publicó un artículo en el que se citan declaraciones de un economista adscrito al Bank of America Merrill Lynch, quien sostiene que hoy día los salarios en México son aproximadamente 40% menores en México que en China, mientras que hace 12 años, los costos laborales en México eran aproximadamente 183% mayores (*Financial Times*, 2016). Disponible en Internet: <http://www.ft.com/fastft/2016/01/14/want-cheap-labour-head-to-mexico-not-china/>.

⁶ Como afirman Rosas Landa y Espinoza (2015: 270), “la expansión ilimitada del consumo de falsos satisfactores que constituyen uno de los ejes de la calidad de vida que promueve el Estado mexicano (como la chatarra alimentaria tipo McDonald’s, los teléfonos celulares, los medicamentos iatrogénicos o el agua embotellada) [...] han desplazado a los bienes locales no nocivos, no tóxicos y mucho más perdurables. Estas políticas también estimulan la adquisición de aparatos electrodomésticos que elevan grandemente el consumo de energía, derivando en una demanda eléctrica urbana no sustentable y en el agravamiento del problema de la generación de residuos electrónicos de composición química tóxica, cuyo manejo adecuado es prácticamente inexistente”.

cien mil y 83 mil muertes anuales, respectivamente, mientras que cada año se diagnostican entre 90 y cien mil casos nuevos de cáncer y alrededor de 48 mil de insuficiencias renales.⁷

3) La *dimensión jurídica* de la catástrofe mexicana. La transformación profunda de la realidad mexicana aquí descrita está asociada, de modo directo, con los cambios legislativos e institucionales que progresivamente fueron desmantelando aspectos cruciales del modelo previo de gestión de la vida económica y política del país, así como sustituyéndolos por nuevos mecanismos normativos que, además, reorientaron el espíritu y la letra de las leyes para adecuarlas al régimen del libre comercio y la subordinación plena hacia Estados Unidos.

De este modo, como lo ha planteado la Plataforma Social del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (2012), en México no sólo ocurre entonces un desvío del poder del Estado porque éste, a través del ampliamente conocido mecanismo de la corrupción individual e institucional, omite el cumplimiento de las leyes o directamente las viola, sino que hoy día, la desviación del poder ocurre también *porque se aplican las leyes*.

El conjunto de las normas jurídicas modificadas o de reciente creación en las últimas tres décadas abarcan casi la totalidad de la vida económica y política del país y tienen que ver —entre otros muchos aspectos— con la propiedad de la tierra (por ejemplo, la célebre reforma del artículo 27 constitucional, de 1991), la participación extranjera en las actividades económicas estratégica (Ley de Inversión Extranjera, 1993; Ley de Asociaciones Público-Privadas, 2012; la Reforma Energética de 2015, etc.), que posibilitaron la privatización y desnacionalización de cientos de empresas paraestatales, de la banca, de la industria siderúrgica, de los ingenios azucareros, de la petroquímica y, más recientemente, de la exploración y extracción de petróleo, la generación de energía eléctrica, la construcción de carreteras y de todo tipo de obras de infraestructura, la propiedad sobre las playas y costas, la

⁷ "Si una de cada siete muertes en nuestro país se debe a la diabetes, ello ocurre porque durante las dos décadas de vigencia del TLCAN, además de pretender la completa destrucción de la agricultura mexicana y del sistema alimentario de la que ésta es sustento, se abandonó toda política de prevención para dar paso a la promoción del consumo masivo y creciente de alimentos saturados de azúcares, grasas y estimulantes en la dieta de los mexicanos. No es casual que los mexicanos seamos los primeros consumidores mundiales de agua embotellada, a razón de 234 litros por persona al año y también de bebidas gaseosas endulzadas, con un consumo de 163 litros por persona al año. Como resultado, sólo en el sexenio de Felipe Calderón (2006-2012), murieron 500 mil mexicanos por diabetes y en 2013 se realizaron 75 mil amputaciones derivadas de este padecimiento" (ANAA, 2014: 20-21). Los datos sobre la incidencia de las enfermedades crónico-degenerativas pueden consultarse en: Velasco, 2013; Olivares, 2014; Enciso, 2014; Gómez, 2014 y *El Universal*, 2015.

operación de las redes e infraestructuras de transporte y la gestión de los recursos naturales estratégicos (Ley de Aguas Nacionales, 1992; Ley Minera, 1992; Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2003; la Ley de Hidrocarburos, 2014), la gestión de la producción agropecuaria del país (Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, 2005; Ley Federal de Producción, Comercio y Certificación de Semillas, 2007; la Ley Federal de Sanidad Animal, 2007; la Ley Federal de Sanidad Vegetal, 1994), sin olvidar, por supuesto, las reformas en materia de Derechos Humanos de 2011 y la incorporación de los derechos humanos a un medio ambiente sano, en 1999 y al agua en 2012 (*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 2016) que a futuro servirán, por un lado, para garantizar la privatización completa de los recursos hídricos del país, de la operación de los mecanismos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la preservación de los ecosistemas, mientras que, por el otro lado, servirán para también criminalizar la protesta social, la defensa de los territorios, los derechos colectivos y las alternativas a la gestión privada de la reproducción.

En suma, y como podrá apreciarse en los capítulos siguientes, en nuestra área de estudio —la región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo—, se han registrado transformaciones profundas derivadas de los cambios económicos, políticos y jurídicos que ha experimentado el país en su conjunto, que la convierten en un caso ejemplar de aquello que sostenemos es la marca indeleble del desarrollo del capitalismo: la producción simultánea de riqueza y miseria, que deben ser confrontadas como resultados complementarios y contradictorios de un proceso cuyos impactos y consecuencias no han encontrado respuesta, solución ni, mucho menos, justicia para quienes lo han vivido como afectados y no como beneficiarios.

Capítulo 2

La región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo: producción de riqueza

2.1. EL ESTADO DE HIDALGO

El estado de Hidalgo cuenta con una extensión territorial de 20 mil 813 kilómetros cuadrados, equivalentes al 1.1% del territorio nacional.¹ Se ubica al oriente de la región central de la República Mexicana, colindando con otras seis entidades federativas: San Luis Potosí al norte; Veracruz y Puebla al oriente; Tlaxcala y el estado de México al sur y Querétaro al poniente.

El Estado Libre y Soberano de Hidalgo, tiene como capital al municipio de Pachuca de Soto, cuya ciudad es también la más grande de entre los 84 municipios que componen toda la entidad. El nombre del estado fue designado el 16 de enero de 1869 cuando el Congreso de la Unión de México emitió su decreto de fundación, llevando su nombre en honor de Miguel Hidalgo y Costilla, iniciador de la Independencia nacional.

Actualmente, José Francisco Olvera Ruíz, del Partido Revolucionario Institucional ocupa el cargo de gobernador del estado para el periodo 2011-2017. Sin embargo, junto con los estados de Veracruz y de México, Hidalgo nunca ha tenido alternancia política, por lo que el PRI ha sido el único partido en el poder en el estado desde que dicho partido se fundó, en 1929. Algunos de los exgobernadores del estado de Hidalgo, varios de los cuales aún están presentes en la política nacional, son Miguel Ángel Osorio Chong, actual secretario de gobernación, Jesús Murillo Karam, ex Procurador General de la República, Manuel Ángel Núñez Soto, Adolfo Lugo Verduzco, quinto miembro de la familia Lugo en ocupar la gubernatura del estado, etcétera.

Para la próxima jornada electoral en el estado, el Instituto Nacional Electoral (INE) estima un presupuesto superior a los 335 millones de pesos para el Instituto Electoral del Estado de Hidalgo (IEEH), con los cuales, la institución estatal debe dar seguimiento al proceso y financiar a los partidos políticos que contendrán para los diferentes cargos de elección en el estado (Alcalá Montaña, 2016). Para la gubernatura contienden, por el PRI, Omar Fayad, quien, junto

¹ Datos de Inegi:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/hgo/territorio/default.aspx?tema=me&e=13>

con su partido, es el favorito a ganar la gubernatura del estado según las encuestas realizadas, seguido en las preferencias por el Partido Acción Nacional, el Partido de la Revolución Democrática, Morena y, al final, el Partido Verde Ecologista de México (*El Universal*, 2016).

2.1.1. Características físicas del territorio que comprende el estado de Hidalgo

El 70% del territorio hidalguense se localiza en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental; el 30% restante se localiza en el Eje Neovolcánico y en la Llanura Costera del Golfo de México lo que hace del estado de Hidalgo un territorio con climas y suelos muy variados que contrastan entre sí y proveen al estado de múltiples recursos naturales y territorios propicios para la actividad agrícola, industrial y minera.

El medio natural del territorio está determinado por una configuración física particular, donde los relieves, las cuencas, los suelos, y en diversa medida, la actividad humana, guardan correspondencia con su clima para promover la existencia de determinados y variados ámbitos naturales que han posibilitado el tránsito, el asentamiento y la reproducción económica, política y social de diversas civilizaciones, desde las prehispánicas hasta la actual civilización capitalista neoliberal.

Las características fisiográficas del territorio hidalguense, han dado como resultado un espacio heterogéneo, que permite dividir el territorio de esta entidad en 10 grandes regiones conocidas como La Huasteca, la Sierra Gorda, la Sierra Alta, la Sierra Baja, la Sierra de Tenango, el Valle de Tulancingo, la Comarca Minera, el Altiplano, la Cuenca de México y el Valle del Mezquital, tal como se muestra en el mapa 2.01.

Mapa 2.01. Regiones del estado de Hidalgo



Fuente: Tomado de: Servicio Geológico Mexicano (2014).

A continuación, presentamos una muy breve descripción de las regiones del estado para ilustrar su diversidad:

- *La Huasteca Hidalguense*. Se ubica al noreste del estado y pertenece a la cuenca del bajo Pánuco. Está caracterizada por su clima cálido y húmedo, vegetación verde y variada, por lomerías de poca altura, selvas con flora tropical, extensos pastizales y campos que permiten cultivos de tierra cálida y tropicales. Corren a través de ella los ríos Calabozo, Amajac, Candelaria y Hules, que bajan por cañadas y barrancos hasta desembocar en el río Pánuco y finalmente en el Golfo de México.

- *La Sierra Madre Oriental* se desplaza desde el norte hasta el oriente de la entidad. Esta cordillera nace en Estados Unidos y culmina en la región central de la República Mexicana, donde se encuentra con el Eje Neovolcánico. Su relieve obedece a la deformación de rocas mesozoicas que ha dotado a esta cordillera con cumbres de rocas sedimentarias y generalmente carbonatadas (Eguiluz de Antuñano *et al.*, 2000). La estructura natural de esta cordillera supone para el territorio estatal una barrera que determina las condiciones naturales y morfológicas del suelo. Dependiendo de la región, la misma cordillera es reconocida con distintas denominaciones:²
- *La Sierra Gorda*. Se ubica al noroeste del estado, principalmente entre los municipios de Jacala y Zimapán. Las condiciones climáticas son más bien áridas, pues la Sierra Alta constituye una barrera natural que impide el paso de los vientos que vienen del Golfo, limitando así el nivel de precipitación, por lo tanto, impide la humedad de los suelos que, combinado con su misma porosidad, conforma un entorno natural semidesértico en la región occidental de Hidalgo, conocida como el Valle del Mezquital. A través de esta región corren los ríos Tula y Moctezuma. Asimismo, se encuentran aquí minerales como plomo, zinc, manganeso, plata, mármol y piedras semipreciosas como el ópalo por lo que la actividad minera es importante.
- *La Sierra Alta*. Se ubica en la región noreste del estado. Esta región se caracteriza por montañas muy altas con peñascos erizados y barrancas muy profundas que propician, a lo largo de la cordillera, un clima templado y suelos húmedos gracias a los vientos que vienen desde el Golfo de México y propician la descarga pluvial en la parte más alta de la cordillera. Por aquí corren los ríos Amajac, Atlapexco, Tepehuapan y Malila
- *La Sierra Baja*. Se ubica en el entorno de Metztitlán, al sur de la Sierra Alta. Contiene a los ríos Almolón, Metzquititlán, Metztitlán, Tonalongo (Tolantongo) y Amajac que dan origen a cinco enormes barrancas, a pesar de no contar con montañas tan altas. El clima es semiseco, por lo que la vegetación es escasa.
- *La Sierra de Tenango*. Se ubica en la parte extrema oriental del estado en los municipios de Metepec, Tenango de Doria, Agua Blanca de Iturbide, Huehuetla y San Bartolo

² Información obtenida del portal de Internet del gobierno del estado de Hidalgo: <http://www.hidalgo.gob.mx/?cat=34>

Tutotepec. Es una región montañosa con clima templado y lluvias en verano. Es rica en minerales como hierro y caolín.

- *El Valle de Tulancingo*. Comprende los municipios de Cuautepec de Hinojosa, Singuilucan, Santiago Tulantepec y Tulancingo de Bravo, siendo éste último su ciudad principal. Esta región comienza en las llanuras altas de la Sierra de Tenango y termina en los llanos de Apan. La atraviesa el río Tulancingo y cuenta con tres presas importantes: Tezoquipa, Esquitán y Esperanza. Gracias a su ubicación, el clima es templado y el suelo es semidesértico pero rico en materia orgánica y nutriente lo que posibilita que más del 60% del territorio tenga uso agrícola.³
- *Comarca Minera*. Se ubica en el centro del estado y comprende los municipios de Epazoyucan, Huasca de Ocampo, Mineral de Reforma, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Omitlán de Juárez y Pachuca. Obtiene su nombre gracias a la riqueza natural de yacimientos mineros que posee la región, sobre todo de minerales metálicos como plomo, oro y plata y minerales no metálicos como cantera y mármol. “De sus minas se han extraído, durante cuatro siglos de explotación, más de 38 millones de kilogramos de plata pura y cerca de 200 toneladas de oro fino”.⁴ Por ello, esta macrorregión es reconocida por ser abundante en peñascos, por sus bosques de oyamel, pino y por sus más de 10 variedades de encino y los grandes socavones que ha dejado la minería.
- *Altiplano (o Altiplanicie Pulquera)*. Se ubica en el extremo suroriente del estado, colindando con los estados de México, Puebla y Tlaxcala, por lo que comparte características fisiográficas con estos tres estados. Comprende los municipios de Almoloya, Cuautepec de Hinojosa, Emiliano Zapata, Tlanalapa y Tepeapulco. Destacan sus asentamientos prehispánicos de origen tolteca y mexicana, quienes cultivaron en un inicio el pulque. La actividad agropecuaria, salvo el cultivo de magueyes y cebada, no es propicia debido a factores climáticos, ya que esta región es de clima frío con frecuentes heladas. Además, el suelo es arcilloso porque este territorio se caracterizó por una

³ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). “Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México: Tulancingo de Bravo”. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/index.html> (Última consulta: 28.03.2016).

⁴ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). “Hidalgo. Regionalización” <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/regionalizacion.html> (Última consulta: 28.03.2016).

importante actividad volcánica y porque el gran lago que existía en esta región en épocas prehispánicas, el cual, a pesar de que ya no existe como tal, dejó tras de sí tres pequeñas lagunas que sólo se vuelven a formar en épocas de lluvia.

- *Cuenca de México (o Valle de México)*. Esta región hace referencia a un territorio que abarca parte del sur del estado de Hidalgo, pero sobre todo a casi todo el norte del estado de México y todo el Distrito Federal. Su nombre proviene de la reunión de cuatro valles en el centro del país, el Valle de México, el Valle de Cuautitlán, el Valle de Apan y el Valle de Tizayuca, los cuales se ubican dentro de la región hidrológica número 26: Pánuco y la Región Hidrológico-Administrativa XIII, llamada Aguas del Valle de México. Se caracteriza por ser el punto de encuentro de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico, lo que determina su carácter de cuenca cerrada. Por lo que corresponde al estado de Hidalgo, esta región representa la más pequeña en términos superficiales, de panoramas planos y semiáridos, resultado de escasas lluvias.
- *Valle del Mezquital*. De las diez macro-regiones que conforman al estado de Hidalgo, ésta es la más grande en términos superficiales. Históricamente ha sido reconocida por la pobreza de la población que la habita, aun cuando son los principales productores agrícolas que abastecen a la Ciudad de México de maíz y hortalizas. Se ubica al centro del estado y se extiende hasta la frontera occidental, colindando con Querétaro y el estado de México. Esta región comprende los municipios de Actopan, Ajacuba, Alfajayucan, El Arenal, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chapantongo, Chilcuautila, Francisco I. Madero, Huichapan, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Nopala, Progreso de Obregón, San Agustín Tlaxiaca, Santiago de Anaya, San Salvador, Tasquillo, Tecozautla, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende. En ella hay al menos tres hondonadas que pueden ser consideradas como valles, el de Actopan, Ixmiquilpan y Tasquillo, además de un par de llanos importantes, el de Tula y el de Alfajayucan, razón por la cual, el clima dentro de la región no es uniforme, pues existen territorios donde las temperaturas pueden llegar a estar por debajo de los cero grados centígrados y hasta los 38 grados centígrados. Asimismo, esta región es rica en manantiales termales y templados. Algunos de ellos

son tan grandes, inesperados, potentes y sobre todo, tan calientes, que sirven para producir energía. El río más importante de la región es el que nace en el Valle de Tula —por el cual recibe su nombre— pues recibía las aguas provenientes de la Cuenca del Valle de México y alimentaba, en términos hídricos, a gran parte de los municipios de la macrorregión del Valle del Mezquital. Hoy día, el río Tula recibe y transporta en su recorrido las aguas negras de descarga de la Zona Metropolitana del Valle de México.

2.1.2. Breve recuento de la historia económica del estado de Hidalgo

Los estudios de la historia prehispánica del estado de Hidalgo dividen a ésta en cuatro grandes etapas: la Prehistoria y el preclásico, el Horizonte clásico, el Horizonte posclásico y Tula y finalmente, el Posclásico Tardío. La presencia más remota de seres humanos en algunos sitios del estado data de hace aproximadamente once mil años. Entre los primeros pobladores destacan los de carácter nómada, con una economía orientada hacia la explotación de recursos vegetales y animales.

A partir del siglo III, la influencia política y económica de Teotihuacán llegó hasta el área central y occidental del Valle del Mezquital, ya que esta región fue de interés por sus manantiales de aguas termales y por los extensos yacimientos de piedra caliza, de los cuales se obtenía materia prima para la construcción de la ciudad.

Asimismo, la cultura teotihuacana ejerció una importante influencia sobre la región sureste de la entidad por motivos estratégicos, ya que la región que hoy conocemos como Tulancingo, supone un punto natural de paso entre las costas del Golfo y el Altiplano, constituyendo un importante corredor para el intercambio comercial y cultural entre diversos grupos.

Los siglos IX y X destacan por la llegada de nonoalcas y Ñähñus a la región de Tula, lo que supuso un importante hito arqueológico e histórico, pues es éste el origen de la civilización tolteca, basada en una población pluriétnica y una organización social compleja y estratificada que constituyó un centro de poder por poco más de dos siglos. Esta estabilidad política posibilitó dos aspectos fundamentales de la región: por un lado, se estableció una vida sedentaria en una zona de agricultura marginal; por el otro, el control del territorio promovió una política expansionista marcadamente militar y de dominación sobre territorios aledaños. Con ello, los toltecas mantuvieron tratos comerciales con el Golfo de México y dominaron a

diversos pueblos que les pagaban tributo, como por ejemplo, los pueblos del norte de la Cuenca de México, Pachuca, los pueblos del sur de Tula, entre otros.

La caída de la ciudad de Tula suele ubicarse entre los años 1050 y 1250. Existen hasta la fecha dos versiones que tratan de explicar su decadencia: la primera encuentra la causa de la caída en la rebelión contra Quetzalcóatl; la segunda, la atribuye a una nueva invasión de grupos chichimecas provenientes del norte.

Tras la caída de Tula, la ciudad no fue abandonada. Si bien la ciudad ya no tenía control político sobre nadie, la ciudad fue tomada por el pueblo mexica, debido a que nunca dejó de ser un punto de referencia política y económica de gran importancia prehispánica. Razón por la cual, bajo el dominio de Tenochtitlán, fue obligada a pagar tributo. El dominio de Tenochtitlán sobre Tula duró hasta la caída de Tenochtitlán a manos de Hernán Cortés.

Tras la conquista española, la ciudad retomó su nombre en forma castellanizada, reconociéndose a partir de entonces como la ciudad de Tula. El territorio que hoy conocemos como el estado de Hidalgo fue dividido y repartido en encomiendas a los soldados españoles que pelearon durante la guerra de conquista, bajo el criterio del desempeño del soldado en relación con la capacidad productiva del territorio encomendado, la cual dependía de la interrelación entre la fertilidad del suelo y la cantidad de tributarios.⁵ Si bien el Valle del Mezquital poseía un importante volumen de población (esto es, de fuerza de trabajo), sus tierras no fueron muy codiciadas o encomendadas debido a la marginalidad de la productividad agrícola o ganadera de las tierras. De hecho, sólo algunos territorios del Mezquital, que tenían acceso al agua por medio de algunos afluentes menores, fueron encomendados (Ruíz de la Barrera, 2000: 49, 56).

Más codiciados fueron los territorios de la Huasteca por sus tierras fértiles y clima cálido, así como la región sureste del actual territorio de Hidalgo, donde muy temprano en el periodo colonial se descubrieron vetas argentíferas y áureas,⁶ lo que colocó a Hidalgo, durante más de

⁵ La asignación oficial de encomiendas consistió en la entrega a soldados españoles de un número determinado de indígenas para proveerlos de "bienestar cristiano", el cual incluía protección y doctrina. Dicha protección debía ser retribuida por los indígenas con trabajo o en especie, es decir, debían trabajar la tierra sin que ello significara la posibilidad de poseerla. (Ruiz de la Barrera, 2000: 50).

⁶ "Las minas de Real del Monte fueron descubiertas por Alfonso Pérez de Zamora, quien las registró ante las autoridades en 1552" (SGM, 2014b: 2).

400 años, como un importante centro minero nacional. Aunque en principio se desarrolló la minería metálica en el estado, también se desarrolló con mayor fuerza hacia el siglo XX, la minería no metálica.⁷

A inicios del siglo XIX, al estallar la guerra de Independencia de México, “el actual territorio hidalguense gozaba aparentemente de riqueza y bienestar. La agricultura, la minería y el comercio prosperaban a partir de un relativo crecimiento del mercado interno.” (Ruiz de la Barrera, 2000: 79). Sin embargo, la noticia de la insurgencia independentista no pasó desapercibida en la entidad y logró reunir a importantes hombres, dueños de algunas tierras en la entidad, para encabezar la lucha de independencia en Hidalgo. Como resultado de la victoria de la guerra de independencia, la actividad minera del estado se deprimió debido a la falta de capital para explotar las minas.

La industria minera no tardó en recuperarse tanto en territorio nacional como en territorio, ahora hidalguense. En Hidalgo, una empresa de capital inglés absorbió importantes contratos mineros en la entidad, sobre todo en Pachuca y Real del Monte, lo cual resultó en migraciones de población inglesa hacia México y en la reconstrucción económica de toda la región.

Lo anterior aseguró la estabilidad económica y social en la región, al menos, hasta el último cuarto de siglo XIX, cuando las autoridades del antiguo Estado de México (en tierras ahora hidalguenses) no pudieron brindar, por falta de recursos, seguridad a los propietarios de las tierras en la región ni restablecer el orden público. En este periodo —que marcaría el tono del estallido de la Revolución Mexicana—, se suscitaron ataques esporádicos a las haciendas, las cuales se convirtieron con el tiempo en un movimiento campesino en el sur de la entidad, incluido el Valle del Mezquital. De acuerdo con Ruiz de la Barrera (2000: 118), “a los hermanos Noriega se sumaron otros, considerados bandidos ‘comunistas’, porque aglutinaban y organizaban a las comunidades despojadas de sus tierras con la intención de recuperarlas”.

Durante el Porfiriato, bajo la retórica de la modernidad y el progreso, se impulsaron grandes proyectos de infraestructura pública e inversión privada para los centros industriales del sur de la entidad. Así, se impulsó la construcción, renovación, innovación y saneamiento de

⁷ “En el año de 1909 se empezó a construir la fábrica de cemento La Tolteca, fungiendo como gerente el señor Group y como superintendente el señor Palmer. La construcción de la cementera fue de 1909 hasta octubre de 1910” (SGM, 2014b: 4).

calles, acueductos, cañerías, puentes, establecimientos comerciales e industriales, escuelas, hospitales e infraestructura eléctrica, entre otras (Ruíz de la Barrera, 2000: 124). Por ello, se asumió desde entonces que las cuencas hidrológicas cobraban suma relevancia industrial pues se estimó que de ellas se podría obtener energía eléctrica que impulsara la industria nacional. En lo que respecta a la región de Tula-Tepeji,

[...] ésta disponía del desagüe del Valle de México, al que le daba salida el Canal de Tequixquiac para correr por el Río Salado o de Tlaxcoapan. El caudal debía aprovecharse con un doble objetivo: primero, como fuerza motriz, y después, para fines de irrigación en el área improductiva del Valle del Mezquital (por la falta de agua para riego y la escasez de lluvias)" (Ruíz de la Barrera, 2000: 127).

En medio de la prosperidad económica porfiriana para la industria en México, surgieron figuras como los hermanos Flores Magón que, como precursores de la Revolución Mexicana, pusieron sobre la mesa los problemas agrarios respecto a la tenencia de la tierra y las extenuantes jornadas laborales de obreros y operarios que producían toda la riqueza industrial nacional, pero que no veían retribución social para el grueso de la población mexicana e indígena, a la que las políticas públicas trataban como marginales a quienes debía incorporarse al progreso y la modernidad.

Así, en el país se inició una etapa de reclamos sociales, como la reducción de la duración de la jornada de trabajo, el alza de salarios, el derecho de huelga, el fin de las injusticias sociales y el reparto de las tierras para aquellos que efectivamente las trabajaban. En el ámbito local, los pueblos del Valle del Mezquital, principalmente otomíes, que concentraban no sólo la indiferencia y paternalismo del gobierno, sino también los más altos niveles de miseria y marginación,⁸ expresaron sus reclamos en contra de los hacendados a quienes servían como peones sobreexplotados (Moreno Alcántara, Garret Ríos y Fierro Alonso, 2006: 13). Con este escenario como antecedente, estalló en 1910 la Revolución Mexicana.

Con el final de la Revolución Mexicana, la promulgación de la Constitución de 1917 y el inicio del reparto agrario, la economía mexicana se recuperó aceleradamente hacia el periodo

⁸ En octubre de 2015 se llevó a cabo en el Museo Nacional de Antropología el Coloquio "El Proyecto Valle del Mezquital: 30 años". En él, investigadores del INAH y la UNAM se reunieron para compartir investigaciones y discutir una serie de aspectos, que contribuyeran a cambiar las perspectivas de estudio sobre la región del Valle del Mezquital, al que tradicionalmente se le veía como "un lugar donde se pensaba sólo habitaban 'grupos marginados que no aportaban nada a la cultura'" (INAH, 2015: 2).

de 1940 a 1970, desarrollo en el que Hidalgo cobró una importancia nacional que se sostiene hasta el día hoy. Con un nuevo programa de políticas públicas encaminadas a fortalecer a la industria mexicana, se proyectaron para la región Tula-Tepeji no sólo políticas que consolidaran a la industria ya existente en la región, como la cementera y la textil, sino que además se impulsó la inversión de nuevas industrias (Ruíz de la Barrera, 2000: 159). Así, en la década de 1950, se inició la construcción, en Tula de Allende, de la presa Endhó, la cual redundó en una alta producción agrícola y atracción turística. Asimismo, para la década de 1970 se inauguraron la Refinería “Miguel Hidalgo” de Petróleos Mexicanos y la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” de la Comisión Federal de Electricidad, las cuales supusieron el abastecimiento de electricidad y derivados del petróleo a la industria nacional, que en ese tiempo estaba principalmente concentrada en la Zona Metropolitana del Valle de México.

2.1.3. El estado de Hidalgo hoy: estadísticas

De acuerdo con los datos presentados por el INEGI tanto en el Censo de Población de 2010 y en el *Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Hidalgo* de 2014 (INEGI, 2014a):⁹

a) Población

Para 2010, el estado de Hidalgo contaba con una población de un millón 379 mil 796 mujeres y un millón 285 mil 222 hombres, dando un total de 2 millones 665 mil 018 habitantes, lo que representa 2.4% de la población nacional y el lugar 17 a nivel nacional.

De esta población, 52% es urbana y el restante 48% es rural. El municipio más poblado de la entidad es su capital, Pachuca de Soto, donde habitan 267 mil 862 personas cuyo promedio de edad es de 28 años.

⁹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2014*. Este anuario presenta las cifras del año anterior y tiene el objetivo de “integrar y publicar cada año, información estadística del ámbito estatal, sobre la magnitud, estructura, distribución, comportamiento e interrelaciones de universos y fenómenos de interés general, para el conocimiento básico de cada entidad. Persigue en particular: a) ofrecer las estadísticas relevantes más recientes del contexto estatal, bajo normas de presentación que faciliten la consulta; b) servir de base para el desarrollo de un banco de datos a nivel de cada estado, en donde se almacene y sistematice la información con mayores niveles de desagregación y c) constituir un instrumento de diagnóstico de la información generada en las entidades por los diferentes sectores, que permita la identificación de problemas básicos que requieran atención” (INEGI, 2014a: 14).

Para 2014 —de acuerdo con el estudio realizado en el estado por Coneval (2015)—, 54.3% de la población hidalguense vivía en condiciones de pobreza, tanto moderada como extrema, haciendo a esta población vulnerable en términos de carencias sociales y por ingresos ya que 59.4% de la población contaba entonces con un ingreso inferior a la línea de bienestar.

Por ello, derivado de los indicadores de pobreza, el 20.6% de la población tiene rezago educativo, 71% carece de acceso a la seguridad social y 25% carece de acceso a la alimentación, además de otros tipos de carencias sociales (ver tabla 2.01), lo que resulta en una esperanza de vida promedio de 74.3 años para la población hidalguense.

**Tabla 2.01. Medición de la pobreza, Hidalgo, 2014.
Porcentaje, número de personas y carencias promedio
por indicador de pobreza, 2010-2014**

Indicadores	Porcentaje			Miles de personas			Carencias promedio		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	2010	2012	2014
Pobreza									
Población en situación de pobreza	54.7	52.8	54.3	1,477.1	1,465.9	1,547.8	2.6	2.3	2.3
Población en situación de pobreza moderada	41.2	42.8	42.0	1,113.1	1,189.2	1,197.4	2.3	2.0	2.0
Población en situación de pobreza extrema	13.5	10.0	12.3	364.0	276.7	350.5	3.7	3.5	3.5
Población vulnerable por carencias sociales	27.5	30.7	25.8	741.9	852.4	735.6	2.1	1.8	1.8
Población vulnerable por ingresos	4.2	3.0	5.1	112.7	83.5	145.5	0.0	0.0	0.0
Población no pobre y no vulnerable	13.7	13.5	14.8	370.1	375.9	421.4	0.0	0.0	0.0
Privación social									
Población con al menos una carencia social	82.1	83.5	80.1	2,219.0	2,318.3	2,283.4	2.4	2.1	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	34.7	25.9	26.8	938.0	718.6	763.3	3.6	3.4	3.4
Indicadores de carencia social									
Rezago educativo	23.4	20.6	19.1	632.0	572.6	543.0	3.2	2.9	2.9
Carencia por acceso a los servicios de salud	29.8	18.7	17.3	804.6	518.3	493.5	3.0	2.8	2.8
Carencia por acceso a la seguridad social	71.8	71.3	68.9	1,940.8	1,981.4	1,963.9	2.5	2.2	2.3
Carencia por calidad y espacios en la vivienda	13.6	12.8	9.2	367.1	354.9	262.2	3.7	3.3	3.6
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	31.7	28.3	27.0	856.1	784.8	771.0	3.3	2.9	3.1
Carencia por acceso a la alimentación	29.0	25.0	31.7	783.6	693.9	903.0	3.2	2.8	2.9
Bienestar									
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	23.8	23.8	24.7	641.8	659.9	703.5	2.7	2.4	2.5
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	58.8	55.8	59.4	1,589.8	1,549.4	1,693.3	2.4	2.2	2.1

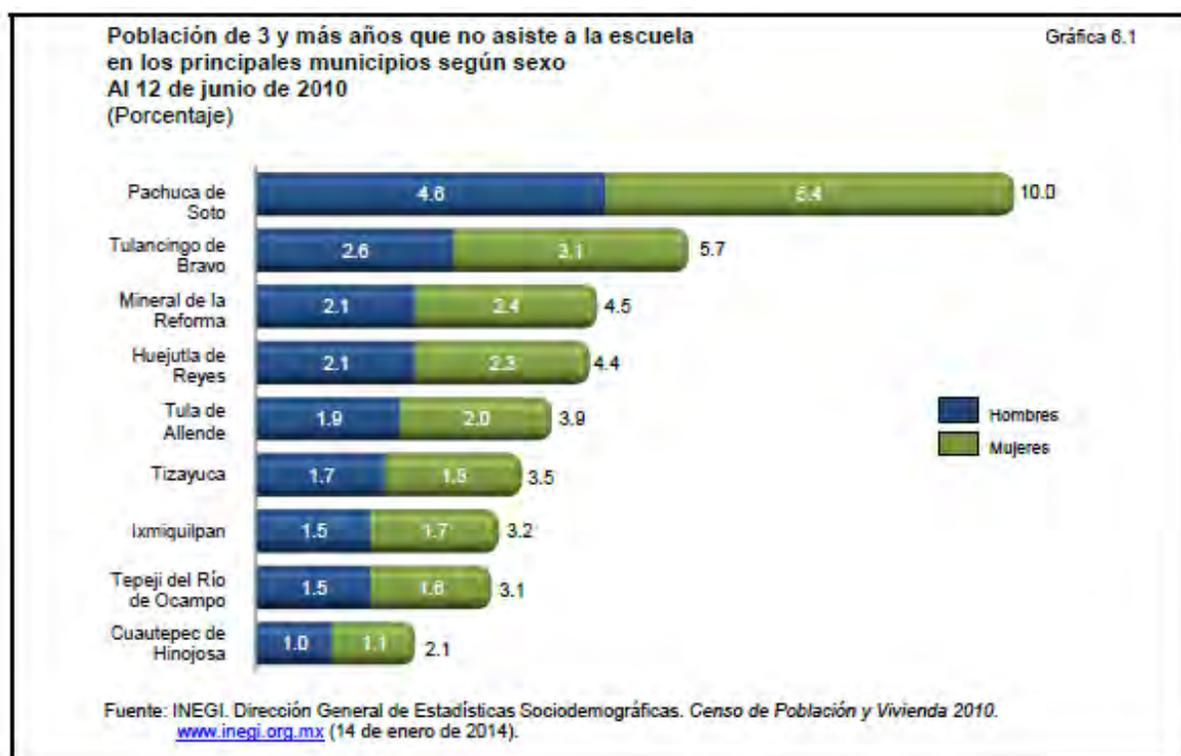
Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014. Disponible en: <http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/Pobrezalnicio.aspx>.

b) Educación y cultura

Del total de la población, 189 mil 764 hidalguenses mayores de 15 años son analfabetas, de los cuales más del 62% son mujeres. De la población mayor de tres años, que asciende a 2 millones

495 mil 22 personas, en un rango de edad entre 3 y 24 años, 188 mil 344 hombres y 193 mil 600 mujeres no asisten a la escuela (ver Figura 2.01). Sin embargo, para el ciclo escolar 2012-2013 había en Hidalgo, tanto en modalidad escolarizada como no escolarizada y en niveles de licenciatura y posgrado, 79 mil 331 alumnos inscritos en educación superior, así como 15 mil 720 alumnos egresados y 13 mil 361 alumnos titulados, dando como resultado una población de 108 mil 412 personas con/en educación superior.

Figura 2.01. Población de 3 años y más que no asiste a la escuela en los principales municipios según sexo, al 12 de junio de 2010 (Porcentajes)



En Hidalgo, 15 de cada 100 personas mayores de 3 años hablan alguna de las más de 48 lenguas indígenas registradas en la entidad; lo cual resulta en una población de 369 mil 549 personas, de las cuales el 12.77% no hablan español. Las lenguas más utilizadas aparte del español, son el náhuatl, otomí, tepehua, mixteco, zapoteco y totonaco en orden descendente, pero con más de 500 hablantes.

c) Trabajo

La Población Económicamente Activa (PEA) de Hidalgo, considera a la población mayor de 14 años en condiciones de laborar, por lo que este sector poblacional ascendía, en junio de 2014, a dos millones 075 mil 507 personas, de las cuales el 93.97% es PEA ocupada y el 6.02% es PEA desocupada. Por otro lado, la Población no Económicamente Activa (PnEA) ascendió 860 mil 087 personas en el mismo periodo, lo que equivale a un 41.44% del total de la población de 14 años y más.¹⁰

Al 31 de diciembre de 2013, los trabajadores hidalguenses asegurados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), según su relación laboral, ascendían a 191 mil 017, mientras que los asegurados por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), según su tipo de nombramiento, eran 85 mil 390. Ello representa una cobertura de los dos principales sistemas de seguridad social de 16.1% y 7.2% de la PEA, respectivamente. Ello significa que, descontando aquellos trabajadores cuya seguridad social es proporcionada por el Sistema de Salud de Petróleos Mexicanos (como ocurriría con los trabajadores de la Refinería "Miguel Hidalgo", en Tula), o por las Fuerzas Armadas, los servicios de seguridad social y salud del resto de la población de la entidad tendrían que ser cubiertos, bien por el Seguro Popular, bien por los servicios de salud del gobierno estatal, así como por el sector privado (ver Tabla 2.02).

¹⁰ Según la definición de INEGI, la PEA son las personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada). Por su parte, la PnEA está conformada por las personas que durante el periodo de referencia no realizaron ni tuvieron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista. Véase al respecto, el glosario de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/glosario/default.aspx?clvglo=ehenoe&s=est&c=10842>).

Tabla 2.02. Región Tula-Tepeji: población por municipio según condición de derechohabencia de servicios de salud, al 12 de junio de 2010

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	Pemex, Sedena o Semar	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Hidalgo	2,665,018	900,595	1,739,207	523,788	175,387	7,784	24,393	988,166	19,058	20,820	25,216
Atitalaquia	26,904	7,698	19,016	6,711	676	31	4,636	6,859	188	93	190
Atotonilco de Tula	31,078	9,013	21,892	13,018	598	17	663	7,376	281	175	173
Nopala de Villagrán	15,666	4,071	11,561	1,066	395	13	31	1,040	30	39	34
Tepeji del Río de Ocampo	80,612	22,051	58,387	34,652	2,218	115	1,019	20,018	497	432	174
Tezontepec de Aldama	48,025	18,807	29,128	5,581	2,603	42	359	20,540	99	68	90
Tlaxcoapan	26,758	8,506	18,203	4,406	1,238	16	555	11,776	250	109	49
Tula de Allende	103,919	30,730	72,150	38,346	3,451	103	7,690	21,755	2,046	483	1,039
Porcentajes respecto al total estatal											
Hidalgo	100.0%	33.8%	65.3%	19.7%	6.6%	0.3%	0.9%	37.1%	0.7%	0.8%	0.9%
Atitalaquia	1.0%	28.6%	70.7%	24.9%	2.5%	0.1%	17.2%	25.5%	0.7%	0.3%	0.7%
Atotonilco de Tula	1.2%	29.0%	70.4%	41.9%	1.9%	0.1%	2.1%	23.7%	0.9%	0.6%	0.6%
Nopala de Villagrán	0.6%	26.0%	73.8%	6.8%	2.5%	0.1%	0.2%	6.6%	0.2%	0.2%	0.2%
Tepeji del Río de Ocampo	3.0%	27.4%	72.4%	43.0%	2.8%	0.1%	1.3%	24.8%	0.6%	0.5%	0.2%
Tezontepec de Aldama	1.8%	39.2%	60.7%	11.6%	5.4%	0.1%	0.7%	42.8%	0.2%	0.1%	0.2%
Tlaxcoapan	1.0%	31.8%	68.0%	16.5%	4.6%	0.1%	2.1%	44.0%	0.9%	0.4%	0.2%
Tula de Allende	3.9%	29.6%	69.4%	36.9%	3.3%	0.1%	7.4%	20.9%	2.0%	0.5%	1.0%
Región Tula-Tepeji	12.5%	30.2%	69.4%	25.9%	3.3%	0.1%	4.4%	26.9%	0.8%	0.4%	0.4%

Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi, 2014a: 203-205.

Para el mismo periodo, el IMSS registró 33 casos de riesgo de trabajo que provocaron la muerte, mil 85 casos de riesgo de trabajo que provocaron incapacidad permanente y 7 mil 660 casos de riesgos de trabajo que provocaron incapacidad temporal.

Asimismo, de acuerdo con las Juntas Locales de Conciliación y Arbitraje y Municipales de Conciliación y Arbitraje, para 2013 se registraron mil 517 conflictos de trabajo donde hubieron mil 860 trabajadores involucrados, siendo el sector comercio el que mayor número de conflictos presentó, seguido por la industria manufacturera y el sector de servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación contando con más de 200 casos de conflicto cada uno. Los motivos de estos conflictos obedecen, en la gran mayoría de los casos, a despidos individuales injustificados y a la titularidad de los contratos colectivos de trabajo. A pesar de haberse registrado para 2013 un total de 322 emplazamientos a huelga, 274 casos fueron solucionados y, sin embargo, no estalló ninguna huelga, siendo el sector de la construcción el más conflictivo. Se desconoce cómo fueron resueltos los 48 conflictos restantes.

d) Información Económica Agregada

Para 2008, el Producto Interno Bruto (PIB) del estado fue de 188 mil 285 millones de pesos (a precios de 2008), lo que representaba 1.6% del PIB total del país, y para 2012, el PIB estatal ascendió a 204 mil 876 millones de pesos (también a precios de 2008) y su participación con respecto al total nacional fue también del 1.6% (para el análisis desglosado del PIB ver tabla 2.03), en actividades económicas que ocupan a 333 mil 317 personas.

El 57.26% del PIB estatal fue producido tan sólo por la industria manufacturera (31.21%), el comercio (13.62%), la construcción (7.73%), la agricultura (3.72%) y la minería (0.98%). El 42.74% restante fue producto de la producción de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución final), servicios financieros, inmobiliarios, profesionales, de turismo, entre otras. Lo anterior es indicador de la composición económica del estado, lo cual deja ver que es la manufactura el brazo fuerte del PIB de Hidalgo y la importancia que adquieren las infraestructuras de comunicación que se desarrollan alrededor y dentro no sólo del estado, sino de la región Tula-Tepeji.

Tabla 2.03. Producto interno bruto y su participación respecto al total nacional por sector de actividad económica, 2008 y 2012

Producto interno bruto y su participación respecto al total nacional por sector de actividad económica 2008 y 2012

Cuadro 11.2

Sector	Producto interno bruto (Millones de pesos a precios de 2008)		Participación respecto al total nacional (Porcentaje)	
	2008	2012 (1)	2008	2012 (1)
Total	188 233	204 376	1.6	1.6
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	3 041	7 327	1.6	3.6
Minería	1 698	2 018	0.9	1.0
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	7 130	7 750	3.8	3.8
Construcción	11 116	15 430	5.9	7.5
Industrias manufactureras	60 222	53 932	32.0	26.4
Comercio	22 940	27 394	12.2	13.4
Transportes, comunicaciones y almacenamiento	12 300	14 501	6.5	7.1
Información en medios masivos	7 848	3 185	4.2	1.6
Servicios financieros y de seguros	3 028	4 494	1.6	2.2
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	23 448	26 210	12.5	12.8
Servicios profesionales, científicos y técnicos	871	1 784	0.5	0.9
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1 650	2 156	0.9	1.1
Servicios educativos	3 850	10 361	2.0	5.1
Servicios de salud y de asistencia social	3 490	3 902	1.9	1.9
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	571	576	0.3	0.3
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	2 330	2 978	1.2	1.5
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	3 230	3 154	1.7	1.5
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	7 646	7 300	4.1	3.6

Nota: Las cifras presentan diferencias con relación a las publicadas anteriormente, en virtud de que tanto los valores del Sistema de Cuentas Nacionales de México como los cálculos regionales del producto se basan de acuerdo a la disponibilidad y actualización de la información básica, motivo por el cual pueden presentar modificaciones en próximos estudios.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. *Producto Interno Bruto por Entidad Federativa*, anual. www.inegi.org.mx (4 de septiembre de 2014).

A continuación, describiremos brevemente la situación específica de los principales sectores económicos del estado:

- *Agricultura, ganadería y pesca.* De acuerdo con las cifras para el año agrícola 2013, en Hidalgo se produce maíz, cebada, frijol, avena forrajera, jitomate, chile, calabaza, ejote, tomate verde, coliflor, entre otros cultivos cíclicos, así como pulque, alfalfa verde, pastos, café cereza, tuna, entre otros cultivos perennes, con un valor total de 8 mil 15 millones 294 mil pesos (INEGI, 2014a: 419).¹¹

Asimismo, según estadísticas para el mismo periodo sobre el volumen de la producción de ganado en pie, es decir, el que se obtiene del peso vivo registrado en la entidad para sacrificio, exportación y movilización a otros estados, en Hidalgo se produjeron 31 mil 497 toneladas de ganado bovino, 11 mil 615 toneladas de ganado porcino, 7 mil 253 toneladas de ganado ovino, 948 toneladas de ganado caprino y más de 57 mil 367 toneladas de ganado aviar (INEGI, 2014a: 448). La producción ganadera del estado tuvo entonces un valor estimado total de 4 mil 555 millones 468 mil pesos (p. 450).

De acuerdo con las estadísticas para la producción pesquera del estado en el periodo de 2012, en Hidalgo se producen mojarra, carpa, trucha, bagre, lobina y charal para consumo humano directo con un volumen de producción en peso vivo¹² de 8 mil 35 toneladas por un valor de 179 millones 248 mil pesos.

- *Minería.* De acuerdo con las estadísticas del Servicio Geológico Mexicano, en Hidalgo se extraen minerales metálicos y no metálicos como agregados pétreos, arena, arcillas, azufre, cadmio, calcita, caliza, cantera, caolín, cobre, grava, manganeso, oro, plata, plomo, rocas dimensionables (mármol, granito y marmolina), tepetate, tezontle y zinc entre los cuales resalta la producción de materiales de construcción.¹³

Cabe mencionar que "actualmente el estado es un importante productor de manganeso en el país y ocupa el tercer lugar en la producción de cadmio y en menor

¹¹ Desde el punto de vista estadístico, el año agrícola es el periodo de dieciocho meses que resulta de la adición de las siembras y cosechas que se realizan en los ciclos agrícolas otoño-invierno y primavera-verano, y de las cosechas de productos de cultivos perennes. Comprende octubre-diciembre de un año más el siguiente completo y los meses enero-marzo del año subsecuente.

¹² El volumen de producción en peso vivo no incluye el proceso de descabezado, pelado, fileteado, eviscerado, desconchado, entre otros.

¹³ El Servicio Geológico Mexicano ofrece cifras sobre las toneladas de mineral extraído por año, pero en el caso de la arena, la caliza y la grava, los que tienen mayores índices de extracción en el estado, no se especifican los municipios de donde se obtienen estos minerales.

proporción la extracción de oro, plata, plomo y zinc, [aunque] de estos últimos se han incrementado sus extracciones durante el 2011” (SGM 2014b: 5).

De entre la producción de minerales metálicos en el estado, es el manganeso el de mayor importancia, pues el valor de su producción para 2013 ascendió a 572 mil 932 millones 78 mil pesos y el volumen de producción —medido en toneladas— representa el 99.77% de la producción nacional (187 mil 863 toneladas).¹⁴ En términos del valor de la producción, al manganeso le siguen la plata y el zinc (ver tablas 2.04 y 2.05). Cabe mencionar que, de acuerdo con el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), la producción de manganeso es eminentemente estratégica, pues ese país depende en 100% de la importación de este mineral, el cual se requiere como ingrediente para la aleación metálica del acero, para la producción de acero inoxidable y como ingrediente para evitar la corrosión y oxidación de otros metales importantes como el hierro, entre otras funciones (USGS, 2013).

De entre la producción de minerales no metálicos, el estado resalta, sobre todo, por ser uno de los principales productores de minerales para la construcción. De acuerdo con datos del SGM, entre el Estado de México e Hidalgo producen una cuarta parte del volumen total nacional de grava. En cuanto al estado de Hidalgo, su participación en el volumen total de la producción nacional de minerales no metálicos corresponde al 13.94% de grava, 12.57% de caliza, 10.95% de arcilla, 7.47% de arena, entre otros (ver tablas 2.04 y 2.06). Estas cifras adquieren relevancia si se toma en cuenta que Hidalgo es uno de los principales productores del país de materias primas que detonan procesos de urbanización y construcción de infraestructuras de comunicación en todo el territorio nacional.

¹⁴ La producción de manganeso del estado de Hidalgo es efectuada por la empresa Minera Autlán. En su informe más reciente dice: “Nuestras operaciones mineras se llevan a cabo en las minas de Molango, Naopa y Nonoalco, localizadas en el distrito manganesífero de Molango en el Estado de Hidalgo. Éste distrito cubre un área de aproximadamente 1,250 kilómetros cuadrados, y contiene los depósitos de mineral de manganeso de grado metalúrgico más importantes de América del Norte, según el U.S. Geological Survey (*Mineral Commodity Summaries*, febrero de 2014), que a su vez constituyen casi todas las reservas probadas de manganeso en México con base en los Informes Anuales 2013-2014 de la Camimex”. (Compañía Minera Autlán, 2014: 19). En 2014, Autlán reportó ventas totales por 4 mil 486.16 millones de pesos, de los cuales un mil 479.84 millones (33%) correspondieron a ventas a clientes extranjeros (p. 43).

**Tabla 2.04. Valor de la producción minera del estado de Hidalgo, 2009-2013
(Miles de pesos)**

Productos/Años	2009	2010	2011	2012	2013/P
Total:	2,877,066	3,736,080	3,906,218	4,719,945	4,497,316,173
Metálicos	386,116	1,177,048	1,243,021	1,345,931	1,421,686,015
Oro	2,115	1,199	632	141	19,711,386
Plata	9,821	163,747	369,013	382,382	425,598,106
Cadmio	2,280				
Cobre	137	129,424	143,277	171,851	168,505,141
Manganeso	370,262	681,936	461,262	510,671	572,932,078
Plomo	209	37,927	75,699	62,385	59,870,952
Zinc	1,288	162,812	192,135	218,499	175,068,353
No Metálicos	2,490,950	2,559,032	2,663,196	3,374,013	3,075,630,157
Agregados Pétreos	3,056	3,043	1,056	110,339	96,911,357
Arcillas	85,629	87,001	85,966	114,643	100,915,792
Arena	682,557	698,509	690,453	881,399,591	776,358,673
Azufre	3,072	53,856	101,357	86,103	43,927,857
Calcita	290,525	248,083	330,704	367,541	235,478,750
Caliza	302,266	339,105	388,234	419,159	490,278,978
Cantera	2,911	2,468	3,257	4,052	5,801,491
Caolín	146,955	133,769	79,234	78,557	13,960,883
Grava	942,678	963,897	958,164	1,226,222	328,497
Rocas Dimensionables				45,727	71,033,516
Tepetate	121	69	126	146	203,056
Tezontle	847	597	753	673	592,708
Yeso	30,327	28,629	23,887	39,445	41,016,121

p/ Cifras preliminares.

Fuente: Dirección General de Minas, Secretaría de Economía; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, S.H.C.P. e investigación directa.

Fuente: Tomado de Servicio Geológico Mexicano (2014).

Tabla 2.05. Participación del estado de Hidalgo en el volumen y valor de la producción nacional minera. Metálicos (2013)

PRODUCTO	VOLUMEN PRODUCCIÓN NACIONAL (t)	VOLUMEN PRODUCCIÓN ESTATAL (t)	VALOR PRODUCCIÓN NACIONAL (mdp)	VALOR PRODUCCIÓN ESTATAL (mdp)	PORCENTAJE
MANGANESO	188,294	187,8635	645,198,562	572,932,078	99.7
ZINC	642,542	10,600	11,982,780.190	175,068,353	1.65
PLOMO	253,361	3,450	6,203,104,772	59,870.952	1.36
PLATA	5,821,001	43,677	56,721,088,860	425,598,106	0.75
COBRE	480,124	1,804	44,846,653,224	168,505,141	0.37
ORO	117,848	34	68,321,983,402	19,711,386	0.02

Fuente: Tomado de Servicio Geológico Mexicano (2014).

Tabla 2.06. Participación del estado de Hidalgo en el volumen y valor de la producción nacional minera. No metálicos (2013)

PRODUCTO	VOLUMEN PRODUCCIÓN NACIONAL (t)	VOLUMEN PRODUCCIÓN ESTATAL (t)	VALOR PRODUCCIÓN NACIONAL (mdp)	VALOR PRODUCCIÓN ESTATAL (mdp)	PORCENTAJE
GRAVA	65,873,752	9,188,615	7399339747	1084003719	13.94
CALIZA	52,289,137	6,572,450	3900564431	490278987	12.57
ARCILLA	7,948,840	870,825	921153476	100915792	10.95
CALCITA	5,197,277	452,844	2702584150	235478750	8.71
ARENA	90,723,400	6,783,236	10383524625	776358673	7.47
YESO	7,903,159	398,199	814057655	41016121	5.03
AZUFRE	1,028,800	35,400	1276637820	43927857	3.44
CAOLIN	669,860	6,141	1522791009	13960883	0.91

Fuente: Tomado de Servicio Geológico Mexicano (2014).

Industria manufacturera. De acuerdo con INEGI, para 2005 las entidades donde la industria manufacturera ocupa el primer lugar de aportación a su PIB son: Coahuila, Querétaro, Estado de México, Aguascalientes, Guanajuato, Puebla y San Luis Potosí.¹⁵ Para el caso del estado de Hidalgo, esta industria tiene una participación de 31% en el PIB estatal y se consideran dentro de ella a la industria alimentaria, la fabricación textil, la industria del papel, la industria química, las industrias metálicas básicas, la fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de mercancías a base de minerales no metálicos, fabricación de equipo de transporte, entre otros (INEGI, 2014a).

2.2. REGIÓN TULA-TEPEJI

Existen variadas investigaciones en torno a la región Tula-Tepeji, para las cuales se ha requerido, en repetidas ocasiones, delimitar el espacio territorial y municipal que la microrregión en cuestión ocupa de acuerdo al tipo de investigación que pretende hacerse. Por

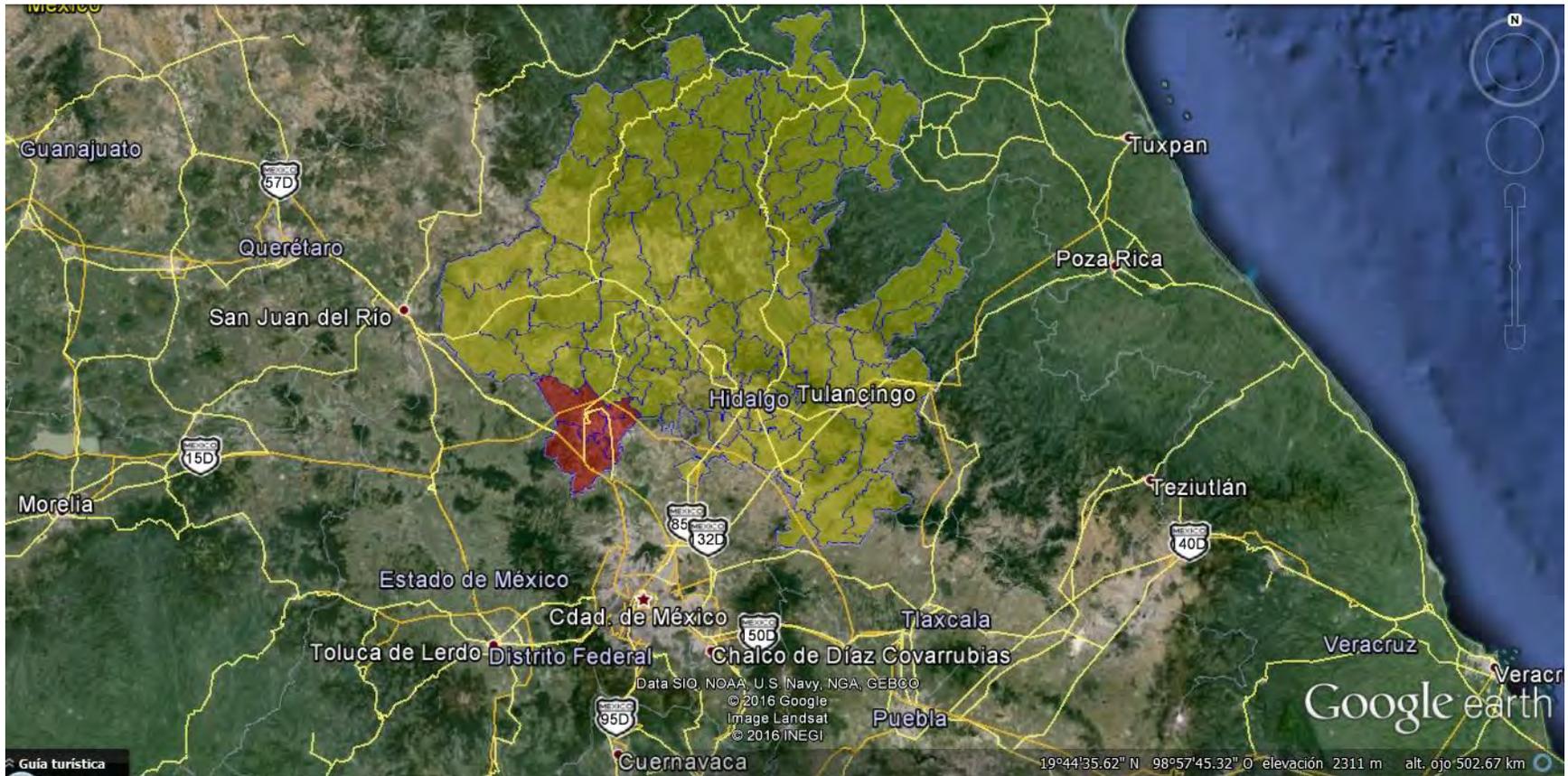
¹⁵ La tendencia se mantiene para 2016.

ejemplo, Contreras Montiel (2011), contempla tan sólo a los municipios Tula, Tepeji del Río, Atitalaquia y Atotonilco de Tula como la microrregión de estudio, dado que el objeto de su investigación es el análisis urbanístico del corredor industrial Tula-Tepeji. El mapa de esta propuesta de regionalización queda como en el mapa 2.02.

De acuerdo con la Semarnat, para fines del establecimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji, que establece que el “ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente” (Semarnat, 2013: 1), esta región comprende los municipios de Tula de Allende, Tepeji del Río, Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tepetitlán y Tlaxcoapan (Semarnat, 2013: 1) tal como lo muestra el mapa 2.03.

Por otro lado, si se toma en consideración la totalidad del trabajo realizado y presentado en la Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*, en el marco de la Audiencia temática sobre *Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos* del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos y de la Décima Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA), el mapa de conflictos no se limitaría tan sólo a la región del sur del estado de Hidalgo como se puede ver en el mapa 2.04.

Mapa 2.02. Región Tula-Tepeji. Propuesta



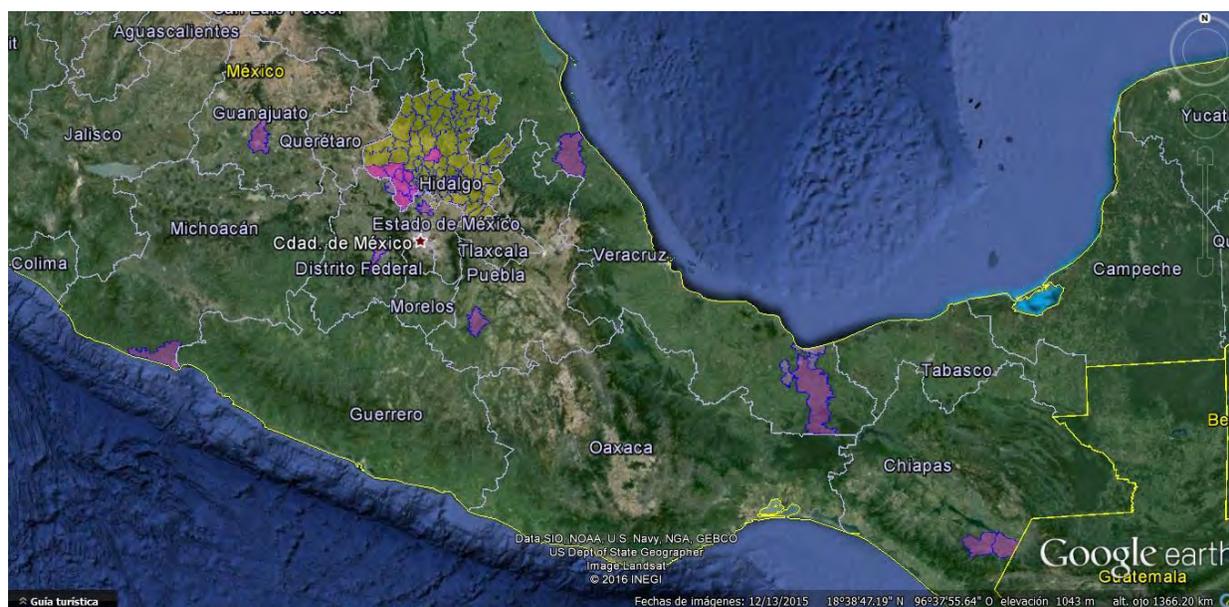
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 2.03. La región Tula-Tepeji. Propuesta de Semarnat



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 2.04. Municipios con casos presentados en la Audiencia complementaria del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, Tula, Hidalgo, octubre de 2014

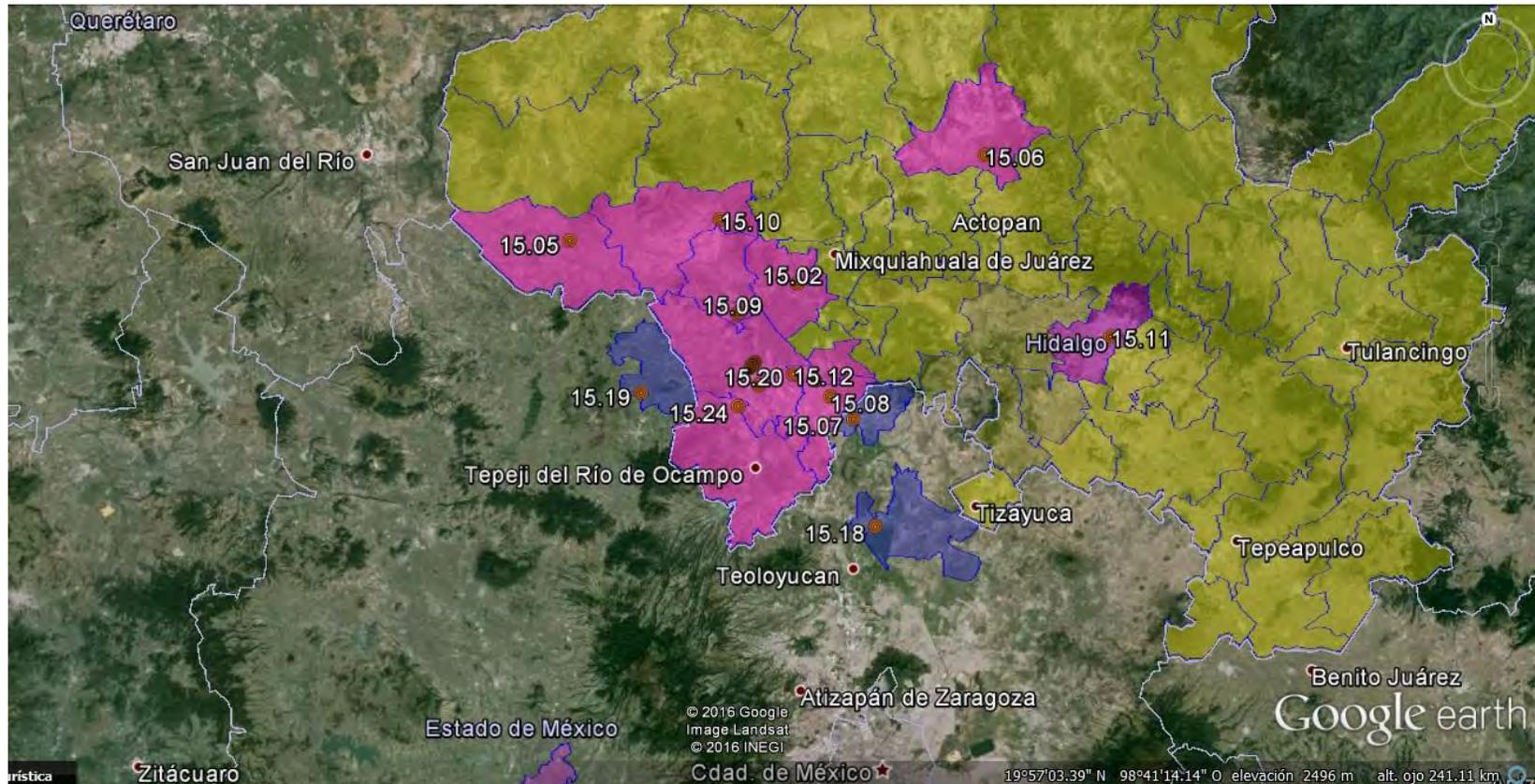


Fuente: Elaboración propia.

Este mapa se obtiene del seguimiento a las denuncias presentadas en dicha audiencia, dejando ver la lógica de devastación ambiental de la región sur y centro del Valle del Mezquital en Hidalgo, pero que finalmente se reproduce por todo el territorio nacional. A dicha delimitación, tendríamos que restar los casos presentados sobre la devastación ambiental en otros estados del territorio mexicano como Veracruz, Puebla, Guanajuato, Chiapas y algunos del estado de México que —aunque guardan estrecha similitud con los procesos de devastación ambiental e impunidad dentro de la región Tula-Tepeji—, la distancia geográfica entre ellos no permite establecer una delimitación regional consistente.

Por tanto, si sólo observamos el territorio hidalguense en referencia a los casos presentados en la Audiencia complementaria del TPP, la región Tula-Tepeji tendría que contemplar los municipios de Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chapantongo, Nopala de Villagrán, Santiago de Anaya, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende tal como se puede observar en el mapa 2.05.

**Mapa 2.05. Casos regionales presentados
en la Audiencia complementaria del Capítulo México
del Tribunal Permanente de los Pueblos, Tula, Hidalgo, octubre de 2014**



Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. Consideraciones para la delimitación geográfica de la región

Para fines de esta investigación, que busca comprobar que la acumulación de capital ha producido riqueza al mismo tiempo que miseria y devastación ambiental en el área de estudio de Tula-Tepeji, consideramos a ésta última como un territorio que no puede ser estudiado de forma aislada respecto a otras regiones dentro del territorio nacional y con las cuales mantiene relaciones de interdependencia productiva, comercial y metabólica.

Para ello considero indispensable observar, desde lo denunciado en la Audiencia complementaria de Tula, no sólo los polos de acumulación de capital y crecimiento económico en torno a la región del sur del Valle del Mezquital que, de manera importante pero no exclusivamente, determinan el tipo y el nivel de producción del área estudiada, sino también, las interconexiones que son posibilitadas por el espacio geográfico que ocupa y sus trazos carreteros y ferroviarios, los cuales pueden ayudar a explicar, tanto el nivel de producción de la industria ahí asentada junto con su consecuente impacto ambiental y social, como el flujo de mercancías que salen y entran de la región hacia otros polos importantes de acumulación de capital en el país.

En otras palabras, lo que aquí se intenta incorporar dentro de la reflexión es el papel que desempeñan las infraestructuras de transporte (véase Mapa 2.06) en el tejido de un metabolismo económico que conecta al área de estudio Tula-Tepeji (independientemente del número de municipios que la integren) con las regiones vecinas y con otras más distantes dentro y fuera del país, porque en esta región no sólo se produce comida, destinada a la reproducción de la fuerza de trabajo en la Ciudad de México; también se produce aquí energía utilizada por la industria local y por industrias distantes, lo mismo que materias primas que son esenciales para los procesos de urbanización salvaje que ocurren en todo el país y en muchas otras regiones del mundo (el cemento por ejemplo) y otros productos intermedios o terminados que sirven para acrecentar la acumulación de capital de otros sectores en otras regiones.

Mapa 2.06. Corredores carreteros en México



Fuente: Elaboración propia.

La importancia de la región Tula-Tepeji para la economía nacional y para la integración de la economía mexicana a la economía global queda de manifiesto por el número de articulaciones ferroviarias y carreteras de las que forma parte. Por ello, la delimitación territorial del área de estudio Tula-Tepeji propuesta en esta tesis incorpora como un elemento principal el tejido de las infraestructuras de transporte que atraviesan y totalizan este espacio tal como se puede observar en el mapa 2.07.¹⁶

El área de estudio de este trabajo de investigación estará determinada, principalmente, por el conjunto de denuncias presentadas en la Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*, porque eso nos permite observar una región ya determinada de manera popular en el sur del estado de Hidalgo y que obedece a una lógica de conflictos socio-ambientales, muchos de ellos interconectados. Sin embargo, a partir del análisis de la infraestructura de comunicaciones terrestres, como elemento totalizador de un territorio específico y que a la vez que comunica regiones distantes y complementarias entre sí, podremos establecer un área homogénea de estudio que permita mostrar la densidad de industrias ahí asentadas, así como la densidad de la producción de miseria y devastación ambiental de ese espacio.

¹⁶ Para Marx, el desarrollo de los medios de comunicación y de transporte representaban la expresión más acabada del desarrollo de las fuerzas productivas sociales, al punto de que, en una carta a Danielson (Marx y Engels, 1987: 297-298), los llama, literalmente, *couronnement de l'oeuvre*. Para Marx, la acumulación ampliada de capital exige una rotación más acelerada de los capitales y, por ende, tiempos de circulación y articulaciones más eficientes entre las regiones productoras y el mercado, que no sólo son necesidad de cada capital individual, sino de la totalidad del capital social. Por esta razón, "el mejoramiento de los medios de comunicación cabe [...] en la categoría del desarrollo de las fuerzas productivas en general" (Marx, 1971: II: 11). Para el sistema capitalista "tanto más importantes se vuelven [...] las condiciones físicas del intercambio: los medios de comunicación y de transporte. El capital, por su naturaleza, tiende a superar toda barrera espacial. Por consiguiente la creación de las condiciones físicas del intercambio —de los medios de comunicación y de transporte— se convierte para él, y en una medida totalmente distinta, en una necesidad: la anulación del espacio por el tiempo. Por cuanto en los mercados remotos el producto inmediato sólo puede valorizarse masivamente en la medida en que disminuyan los costos de transporte, y por cuanto, de otra parte, los medios de comunicación y el transporte mismo *no pueden convertirse en otra cosa que en esferas donde se valoriza el trabajo puesto en marcha por el capital* (p. 13).

Mapa 2.07. Articulaciones de comunicación terrestre posibles desde la región Tula-Tepeji



Fuente: Elaboración propia.

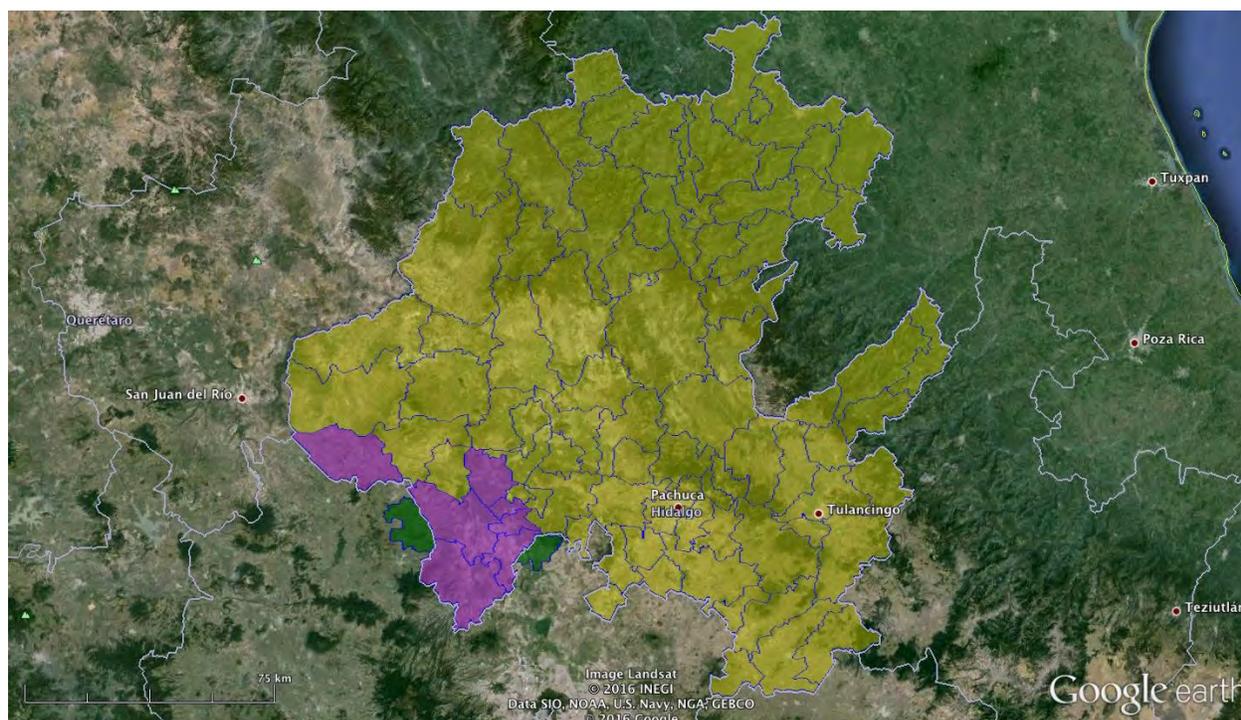
2.2.2. Delimitación geográfica de la región estudiada

Dadas las consideraciones planteadas en el apartado anterior, delimitaremos el área de estudio de este trabajo de investigación para incluir solamente algunos municipios del estado de Hidalgo, de los que organizaciones sociales y agrupaciones ciudadanas presentaron sus denuncias en la audiencia ambiental complementaria del Capítulo México del TPP, en Tula. Aunque la llamada región Tula-Tepeji, tanto desde la perspectiva industrial como la de la devastación ambiental y sus proyectos de infraestructura se refiere sólo a un territorio dentro de los límites políticos del estado de Hidalgo, en el análisis consideraremos ocasionalmente dentro del área de estudio a algunos municipios del estado de México para explicar algunos procesos industriales y ambientales conectados.

Así, tal como se puede observar en el mapa 2.08, el área de estudio Tula-Tepeji para este trabajo de investigación, comprende a los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Nopala de Villagrán, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama, Tlaxcoapan y Tula de Allende.¹⁷

¹⁷ Dado que nos concentraremos en los municipios hidalguenses del área de estudio, no mencionamos en esta lista a los municipios del estado de México que, por su dinámica interestatal, estarían integrados a la delimitación del área de estudio. Tales municipios son, Apaxco, ubicado en la frontera con Atotonilco de Tula y Soyaniquilpan de Juárez, ubicado en la frontera con Tula de Allende y Tepeji del Río.

Mapa 2.08. Delimitación de la región de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.07. Datos generales de los municipios en la región Tula-Tepeji

<i>Entidad /Municipio</i>	<i>Habitantes^a</i>	<i>Extensión Territorial (km²)^b</i>	<i>PIB Total (dólares)^c</i>	<i>PIB per cápita (dólares)^d</i>	<i>% del PIB total</i>
Hidalgo	2 665 018	20 846	18 778 487 977		100.0%
Atitalquía	26 904	64.2	271 323 593	10 963	1.4%
Atotonilco de Tula	31 078	30.8	236 569 344	8 927	1.3%
Nopala de Villagrán	15 666	334.1	75 501 078	5 000	0.4%
Tepeji del Río de Ocampo	80 612	393.2	632 160 075	9 063	3.4%
Tezontepec de Aldama	48 025	120.8	258 910 775	6 178	1.4%
Tlaxcoapan	26 758	79.25	208 187 407	8 417	1.1%
Tula de Allende	103 919	305.8	992 785 686	10 641	5.3%
TOTAL (municipios)	356 660	1 503.3			14.3%

a Datos tomados de INEGI, 2010.

b Datos tomados de <http://www.municipios.com.mx/hidalgo/mexico-13.html>.

c Datos tomados de: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005.

d Datos tomados de: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005.

a) Carácter estratégico de la ubicación del territorio que comprende el área de estudio Tula-Tepeji

Como se puede observar a simple vista en el mapa 2.08, el territorio que comprende el área de estudio se ubica en el extremo sur poniente del estado de Hidalgo, en un enclave que se inserta al norte del estado de México y colinda con el estado de Querétaro, convirtiendo a este territorio en un espacio que articula e interconecta a los estados de México, Hidalgo Querétaro y a la Ciudad de México.

A estas observaciones geográficas debe añadirse el análisis del territorio con respecto a la infraestructura de vías de comunicación y proyectos carreteros y ferrocarrileros que atraviesan esta área de estudio para entender la complejidad de sus realidad económica y metabolismos industriales, sociales y ambientales (véase el mapa 2.09).

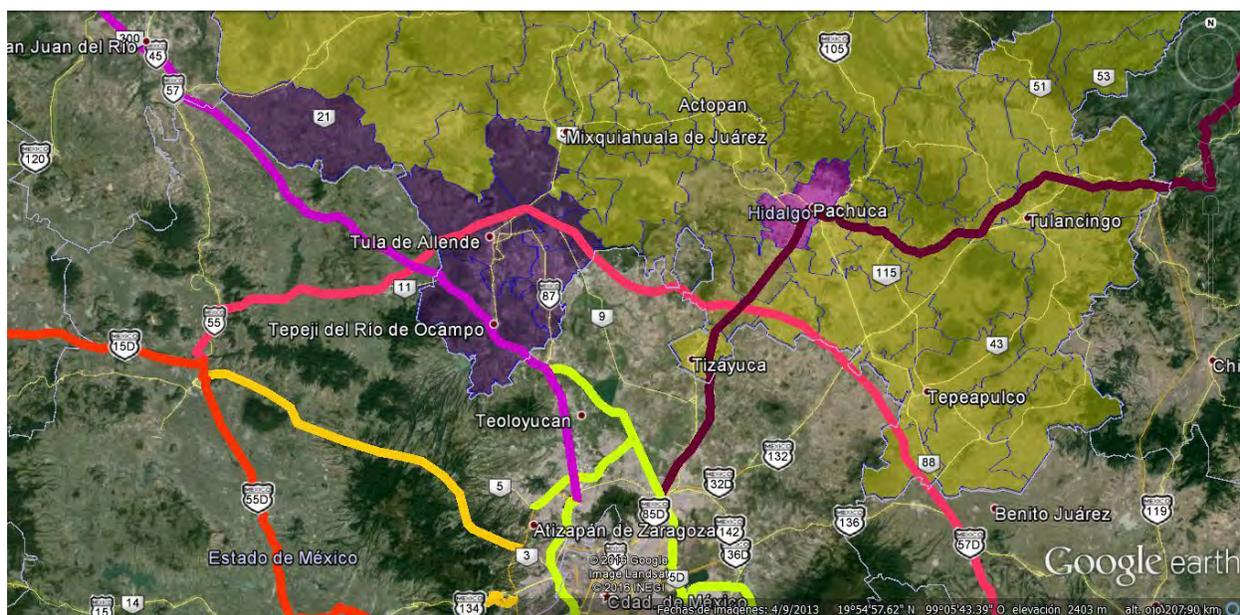
De acuerdo con el mapa 2.10, por el área de estudio Tula-Tepeji atraviesan la carretera México-Nuevo Laredo, más conocida en el centro del país como la carretera México-Querétaro, y el Arco Norte, los cuales a su vez interconectan con otros corredores troncales longitudinales y transversales. Sin embargo, por la región no sólo atraviesan esos dos corredores troncales. Si se observa el mapa 2.10, que permite ver el territorio más de cerca, se puede observar que dentro del área de estudio, es el municipio de Tula de Allende el que funge como punto nodal donde todos los corredores troncales se interconectan.

Mapa 2.09. Corredores carreteros principales que atraviesan la región Tula-Tepeji



Fuente: Elaboración propia.

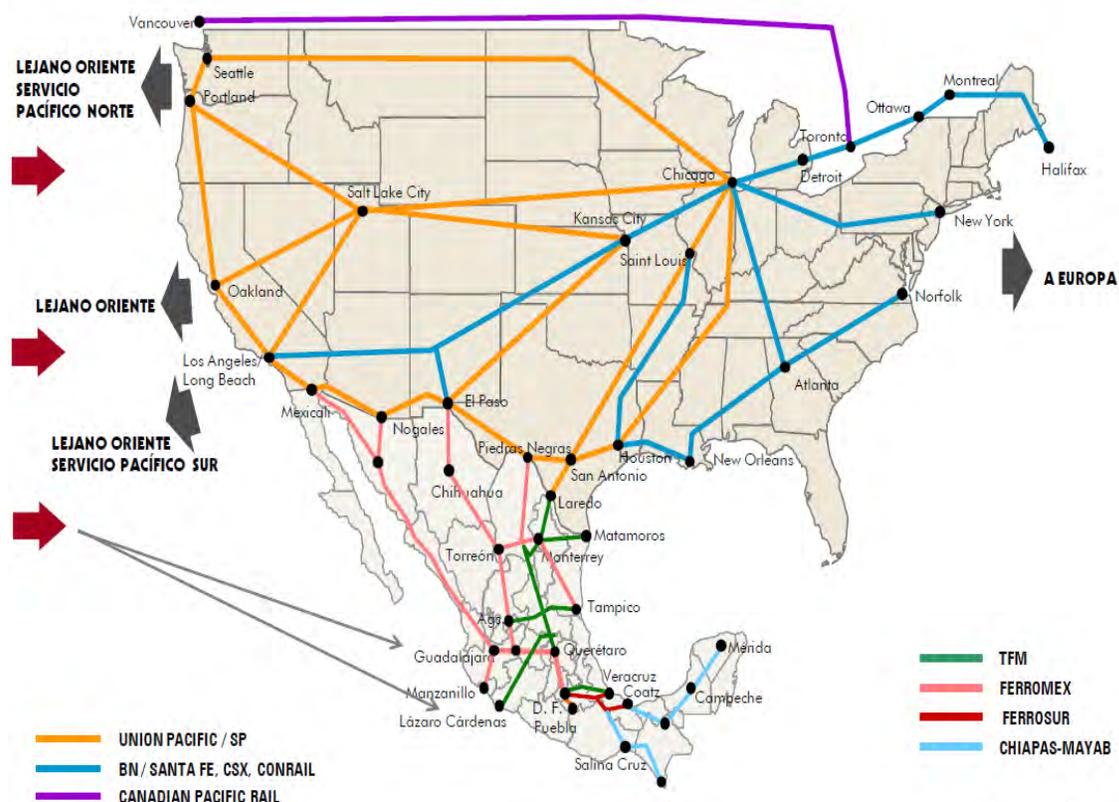
Mapa 2.10. Articulaciones troncales carreteras en la región Tula-Tepeji



Fuente: Elaboración propia.

Además, es de notar que la infraestructura de ferrocarriles dentro del estado sólo se presenta en la región sur, es decir, entre Tula y Huichapan, como apoyo a la industria cementera, conectando con la ciudad de Pachuca, Tezontepec, Tulancingo, Ciudad Sahagún y Apan, entre otros poblados, quienes tienen comunicación con la red ferroviaria de carga del estado de México y Tlaxcala y que interconecta los mercados mexicano y estadounidense. Esta infraestructura del estado cuenta con 864.7 km. de vías férreas, de las cuales 708 km corresponden a las troncales y ramales. (Ver mapas 2.11 y 2.12).

Mapa 2.11. Desarrollo de corredores estratégicos México-Estados Unidos. Sistemas ferroviario y marítimo



Fuente: Tomado de San Martín Romero (2011).

Mapa 2.12. Infraestructura de comunicaciones en el estado de Hidalgo



Fuente: Tomado de Servicio Geológico Mexicano (2014b).

En resumen, la región Tula-Tepeji, pero en especial el municipio de Tula totaliza el territorio y centraliza todos los caminos que:

- A) Conducen, en ambos sentidos, hacia los tres puntos principales de la frontera: Nuevo Laredo, Ciudad Juárez y Tijuana, todos ellos a través del Arco Norte.
- B) Articula con el polígono duro de industrialización del Bajío, conformado por Querétaro (industria aeroespacial), San Luis Potosí (industria minera y automotriz), Aguascalientes y Guanajuato (ambas regiones de industria automotriz) y Guadalajara (segundo centro industrial más importante de la República Mexicana).
- C) Articula, a través del Arco Norte y el Corredor México-Tijuana, con los dos principales puertos del Pacífico: el de Lázaro Cárdenas en Michoacán y el de Manzanillo en Colima.
- D) Articula, a través del Arco Norte y el corredor México-Tuxpan, con el puerto de Veracruz, con el de Altamira y el de Matamoros, en Tamaulipas. Además, también articula en sentido opuesto hacia el oriente y el sureste del país.

Por sus interconexiones troncales, puede deducirse que el carácter estratégico de la ubicación del espacio territorial que ocupa el área de estudio Tula-Tepeji, radica en que éste supone un territorio de paso que interconecta regiones altamente productivas, que además de tener un alto nivel de acumulación de capital, registran intensos procesos de urbanización salvaje, por ejemplo, las regiones del Bajío, Guadalajara y la ZMVM. Además, supone también un importante territorio de convergencia de los corredores troncales que se dirigen hacia las salidas más importantes de México hacia el resto del mundo: por ambos lados, hacia el Océano Pacífico como por el Atlántico y de forma longitudinal, hacia varios puntos de la frontera México-Estados Unidos y con menos importancia pero igualmente necesarios, hacia el sureste mexicano.

Incluso, si tomamos en consideración a la mercancía fuerza de trabajo, la región funciona como una escala importante para migrantes mexicanos y centroamericanos que viajan por "La Bestia" hacia Estados Unidos. Si bien, esta región no es de central importancia en la ruta migrante, sí significa una importante parada para recibir ayuda y pedir limosna a la orilla de la

vía del tren.¹⁸ Además, debe tomarse en consideración que, para los hidalguenses, ésta representa la estación de una de las salidas hacia Estados Unidos. Tan sólo en el tercer trimestre de 2015, Hidalgo se convirtió en la doceava entidad con los mayores ingresos por remesas familiares.¹⁹ En este periodo este tipo de ingresos se incrementaron en 1.5% respecto al mismo trimestre de 2014 (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo, 2015).

Un claro indicador de la creciente importancia de este corredor troncal de transporte de mercancías es el del aforo vehicular en las dos principales autopistas que atraviesan la región Tula-Tepeji: la autopista México-Querétaro —que forma parte del corredor troncal longitudinal México-Nuevo Laredo— y el llamado libramiento norte de la ZMVM o Arco Norte.

A partir de datos recopilados por la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, podemos observar una serie de cambios profundos en la estructura del transporte carretero en el país, especialmente desde la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (ver Tabla 2.08):

¹⁸ En la colonia Bojay en el municipio de Atitalaquia, a un costado de las vías del tren, está instalada la casa del migrante “El Samaritano”, atendida por las Hermanas del Sagrado Corazón y agentes de pastoral. En promedio, esta casa recibe a 30 migrantes centroamericanos diariamente, aunque en ocasiones se llegan a recibir hasta 60 personas diarias. Véase la página electrónica de la Parroquia del Sagrado Corazón de Jesús. Disponible en Internet: <http://parroquiaprogreso.wix.com/sagradoCorazon#!casa-del-migrante/c16x2>.

¹⁹ Tan sólo en el periodo 2003-2015, han ingresado al estado de Hidalgo poco más de 10 mil 212 millones de dólares en remesas, según datos recopilados por el Banco de México: <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE100§or=1&locale=es>. En promedio, cada mes transcurrido desde enero de 2003 hasta diciembre de 2015 habrían ingresado 2.6 millones de dólares a la entidad, bajo la forma de remesas.

Tabla 2.08. Aforo vehicular total en la autopista México-Querétaro por tipo de vehículo, 1994-2015

Año	Motocicletas	Autos	Autos con Remolque	Autobuses de pasajeros	Camiones de carga de 2 a 6 ejes	Camiones de carga de 7 a 9 ejes	Vehículos no clasificados*	Total	Promedio diario
1994	2,195	5,171,579	21,427	1,012,574	2,904,147	110,082	-	9,222,004	25,265.76
1995	2,502	4,785,395	19,238	955,144	2,648,076	104,717	-	8,515,072	23,328.96
1996	223	4,862,183	12,135	999,417	3,084,949	56,478	-	9,015,385	24,699.68
1997	26	5,242,630	12,385	1,037,451	3,464,815	39,629	-	9,796,936	26,840.92
1998	1,182	5,399,920	13,523	1,033,454	3,766,740	43,517	-	10,258,336	28,105.03
1999	816	5,780,533	17,339	1,013,511	3,950,442	52,356	-	10,814,997	29,630.13
2000	-	6,360,882	-	1,069,597	3,850,975	229,222	-	11,510,676	31,536.10
2001	-	6,862,153	8,266	1,110,593	3,867,771	358,749	-	12,207,532	33,445.29
2002	1,260	7,603,422	33,837	1,050,278	3,987,076	413,511	24,855	13,114,239	35,929.42
2003	4,139	7,972,022	24,552	688,102	4,259,600	329,725	180,995	13,459,135	36,874.34
2004	5,634	8,569,452	26,724	748,670	4,358,305	389,357	171,586	14,269,728	39,095.15
2005	6,300	8,945,284	28,454	743,999	4,494,100	498,404	195,419	14,911,960	40,854.68
2006	6,504	9,538,247	36,700	859,690	4,584,273	561,770	156,987	15,744,171	43,134.72
2007	6,670	9,974,612	39,476	922,213	4,731,259	591,393	212,467	16,478,090	45,145.45
2008	8,164	10,240,477	39,425	899,980	4,780,055	603,787	176,748	16,748,636	45,886.67
2009	9,822	10,336,902	35,717	933,618	4,638,728	579,438	183,841	16,718,066	45,802.92
2010	11,065	10,736,228	37,061	901,985	4,895,577	621,927	193,205	17,397,048	47,663.15
2011	12,469	11,274,812	35,859	864,100	5,125,453	648,689	183,298	18,144,680	49,711.45
2012	16,783	11,587,557	34,634	882,889	5,363,205	669,534	167,727	18,722,329	51,294.05
2013	34,692	11,755,146	31,763	958,423	5,281,157	659,357	167,383	18,887,921	51,747.73
2014	45,142	11,944,692	32,135	937,334	5,403,457	688,371	253,420	19,304,551	52,889.18
2015	56,640	12,622,285	32,355	1,132,610	5,418,727	744,840	169,551	20,177,008	55,279.47

* Incluye todos aquellos vehículos que pasan por las casetas de cobro sin pagar la cuota correspondiente, por tratarse de vehículos oficiales, como patrullas de la Policía Federal, ambulancias, vehículos de servicios de emergencia, del ejército mexicano o de Capufe, entre otros.

Fuente: Elaboración propia con base en datos recopilados por la Dirección General de Desarrollo Carretero, SCT.

Como puede apreciarse, tan sólo en el tramo del corredor troncal México-Nuevo Laredo, correspondiente a la autopista México-Querétaro, el aforo vehicular se ha más que duplicado en los 21 años transcurridos desde la entrada en vigor del TLCAN. El aforo vehicular de automóviles ha registrado un incremento de 144% en el periodo 1994-2015, al pasar de 5.17 millones de vehículos anuales a más de 12.62 millones, esto es, que el promedio diario de vehículos circulando por esa autopista, en ambos sentidos, pasó de poco más de 25 mil a más de 55 mil. Lo mismo puede decirse del transporte de carga (es decir, camiones y tráileres de dos hasta nueve ejes), cuyo aforo en este tramo carretero ha aumentado, en el mismo periodo, en 104.48%. Sin embargo, si se considera únicamente el segmento de tráileres de doble remolque de nueve ejes, en el periodo 1994-2015, el aforo de este tipo de vehículos en la autopista México-Querétaro ha crecido de 41 mil 745 vehículos a 692 mil 643, esto es, un aumento de un mil 559 por ciento.²⁰

En el caso del Arco Norte, ha mostrado un aumento consistente del aforo vehicular desde su apertura al inicio del sexenio de Felipe Calderón, en 2006. En esta autopista concesionada a la trasnacional española OHL, el aforo de automóviles particulares ha crecido en 1,020% en sólo diez años, al pasar de 220 mil 900 vehículos en 2006 a más de 2 millones 474 mil en 2015.

Por otra parte, el aforo de camiones de carga de dos a nueve ejes, pasó de 48 mil 313 vehículos en 2006 a un millón 743 mil 874 vehículos en 2015, lo que representa un incremento de 3,509% en diez años. Evidentemente, dada la función de interconexión logística que desempeña esta autopista, entre el Golfo de México, el centro del país y el Pacífico, resulta lógico que sea este tipo de transporte el que primordialmente utilice esta vía (ver Tabla 2.09).

²⁰ Debe recordarse que, en el marco de la Audiencia sobre Devastación ambiental y derechos de los pueblos del Capítulo México del TPP se realizó, en mayo de 2013, en la ciudad de Puebla, una preaudiencia denominada "Carreteras y devastación social y ambiental", en la que la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales denunció la adecuación de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2008 relativa a la regulación de los pesos y dimensiones del autotransporte de carga que circula por las carreteras y autopistas del país en beneficio de las grandes empresas trasnacionales que son las que principalmente emplean este tipo de vehículos. En la acusación general presentada ante el TPP, se plantea: "De hecho, el artículo 2º Transitorio de la NOM-012-SCT-2-2008 autorizaba, [al menos] hasta abril de 2012, que las configuraciones de camiones de carga tipo T3-S2-R3 y T3-S2-R4 —esto es, los tipos de tractocamión, semirremolque y remolque de mayores dimensiones— pudieran circular por las vías federales de comunicación con 4.5 toneladas de peso adicionales al peso bruto vehicular (es decir, el peso del vehículo más el peso de la carga), lo cual estimuló el incremento exponencial del tráfico de los tractocamiones de doble remolque y mayor peso en las vías federales de comunicación, provocando un aumento notable en el número de accidentes carreteros y de víctimas fatales" (ANAA, 2013: 35-36).

Esto es especialmente cierto en el caso de los tráileres de carga de nueve ejes, cuyo tráfico en esta autopista creció en 2,846% en el mismo periodo.

El notable incremento en el aforo vehicular de estas dos autopistas —que además intersectan precisamente en el municipio de Tepeji del Río— obedece fundamentalmente al mayor dinamismo productivo de las zonas industriales que estas vías articulan: la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala y sus corredores industriales automotriz, textil y siderúrgico; la zona industrial del norte del Valle de México, que incluye la producción industrial de municipios como Naucalpan, Tlalnepantla, Tultitlán, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tepetzotlán y Huehuetoca, en el Estado de México; la zona industrial de Ciudad Sahagún, Hidalgo, el nodo de la industria aeronáutica que se concentra principalmente en Querétaro y, por supuesto, nuestra zona de estudio, Tula-Tepeji y su importantísima producción de cemento, cal y otros materiales de construcción, la refinería de petróleo y de generación eléctrica, así como de otras producciones industriales en Atitalaquia, Hidalgo y Jorobas, Estado de México, sin olvidar la producción agrícola de los distintos distritos de riego.

**Tabla 2.09. Aforo vehicular total en el Arco Norte
por tipo de vehículo, 1994-2015**

<i>Año</i>	<i>Motocicletas</i>	<i>Automóviles</i>	<i>Automóviles con Remolque</i>	<i>Autobuses de pasajeros</i>	<i>Camiones de Carga de 2 a 6 ejes</i>	<i>Camiones de carga de 7 a 9 ejes</i>	<i>Vehículos no clasificados*</i>	<i>Total</i>	<i>Promedio diario</i>
2006	286	220,900	963	4,456	37,524	10,789	19,172	294,090	805.73
2007	658	432,556	1,551	8,115	88,068	39,267	22,309	592,524	1,623.35
2008	1,103	585,175	2,212	9,553	147,612	50,328	18,559	814,542	2,231.62
2009	2,439	1,271,168	9,122	45,174	440,657	106,779	29,037	1,904,376	5,217.47
2010	5,675	1,545,688	12,112	69,981	675,926	167,005	-	2,476,387	6,784.62
2011	4,463	2,014,027	15,094	107,023	949,024	240,024	46,824	3,376,479	9,250.63
2012	3,888	2,184,574	15,310	108,428	1,168,586	295,132	67,135	3,843,053	10,528.91
2013	5,444	2,154,059	12,065	109,392	1,245,838	302,772	66,290	3,895,860	10,673.59
2014	6,380	2,262,569	12,848	103,683	1,295,325	322,435	60,427	4,063,667	11,133.33
2015	9,951	2,474,696	14,351	135,765	1,397,842	346,032	55,279	4,433,916	12,147.72

* Incluye todos aquellos vehículos que pasan por las casetas de cobro sin pagar la cuota correspondiente, por tratarse de vehículos oficiales, como patrullas de la Policía Federal, ambulancias, vehículos de servicios de emergencia, del ejército mexicano o de Capufe, entre otros.

Fuente: Elaboración propia con base en datos recopilados por la Dirección General de Desarrollo Carretero, SCT.

2.3. PRODUCCIÓN DE RIQUEZA

El área de estudio, la región Tula-Tepeji en el estado de Hidalgo, desempeña en la economía del centro del país, un papel que asemeja a la función orgánica del corazón en un organismo vivo. El corazón es un órgano muscular autocontrolado, una bomba aspirante e impelente, formada por dos bombas en paralelo que trabajan al unísono con el propósito principal de propulsar la sangre hacia todos los órganos del cuerpo para revitalizarlos y mantener con vida al cuerpo. Por un lado, el corazón recibe sangre poco oxigenada y envía esa sangre hacia los pulmones para oxigenarla. Acto seguido, la sangre regresa al corazón y éste la impele hacia todos los rincones del organismo. En resumen, el corazón es la interconexión entre varios órganos del cuerpo, lo cual determina su función: recibe sangre *contaminada*, se encarga de limpiarla para después devolverla al cuerpo y que éste siga funcionando. Cuando se afirma en esta tesis que la región Tula-Tepeji asemeja la función orgánica del corazón, se pretende hacer una analogía entre la relación metabólica del cuerpo humano con el corazón y la relación metabólica destructiva entre la región y el capital, no ya nacional, sino global. En este capítulo, abordaremos tan sólo el proceso donde el área de estudio impele mercancías y materias primas hacia regiones cuya importancia económica a nivel nacional en términos territoriales radica en su acelerado proceso de acumulación de capital.

2.3.1. Recursos Naturales

A continuación, ofreceremos un breve panorama de la situación que guardan los principales recursos naturales de la región Tula-Tepeji, que al mismo tiempo resultan indispensables para sostener la producción de riqueza en otras regiones del país, el estado y la región: el agua, la extracción de minerales y la producción de energía. Se trata por supuesto, de recursos naturales no exclusivos de esta región, pero cuya importancia es central para comprender las articulaciones productivas, reproductivas y destructivas que confluyen en esta área de estudio.

a) Agua

La región Tula-Tepeji se encuentra dentro de la Región Hidrológico-Administrativa (RHA)²¹ número XIII y la institución encargada de la administración de esta RHA es el Organismo de Cuenca del Valle de México (OCVM). De acuerdo con las estadísticas de 2013 de Conagua, esta RHA tiene una población total de 22 millones 815 mil 504 personas²² —es decir, 19.08% de la población nacional— y una superficie total de 18 mil 229 kilómetros cuadrados y está conformada por 105 municipios de tres entidades federativas (México, Hidalgo y Tlaxcala) además de las 16 delegaciones de la Ciudad de México (ver mapa 2.13).²³

Esta región ocupa el primer lugar en términos de aportación al PIB nacional, seguida por la RHA VIII, es decir, Lerma-Santiago-Pacífico (ver gráfica 2.2). En términos generales, la RHA XIII Aguas del Valle de México, representa ella sola la quinta parte de la población nacional y el 26.07% de la aportación al PIB nacional. Incluso, como muestra la gráfica, sólo cuatro regiones hidrológico-administrativas concentran prácticamente dos terceras partes de la generación del Producto Interno Bruto del país (Aguas del Valle de México, Lerma-Santiago-Pacífico, Río Bravo y Península de Yucatán)

²¹ Para fines de administración y preservación de las aguas nacionales, a partir de 1997 el país se ha dividido en trece Regiones Hidrológico-Administrativas. Éstas están conformadas por agrupaciones de cuencas, cada una de las cuales representa la unidad básica de gestión de recursos hídricos. Los municipios que conforman esas RHA se indican en el Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de abril de 2010 (Conagua, 2014b).

²² Proyecciones de la población de México 2010-2050, Conapo.

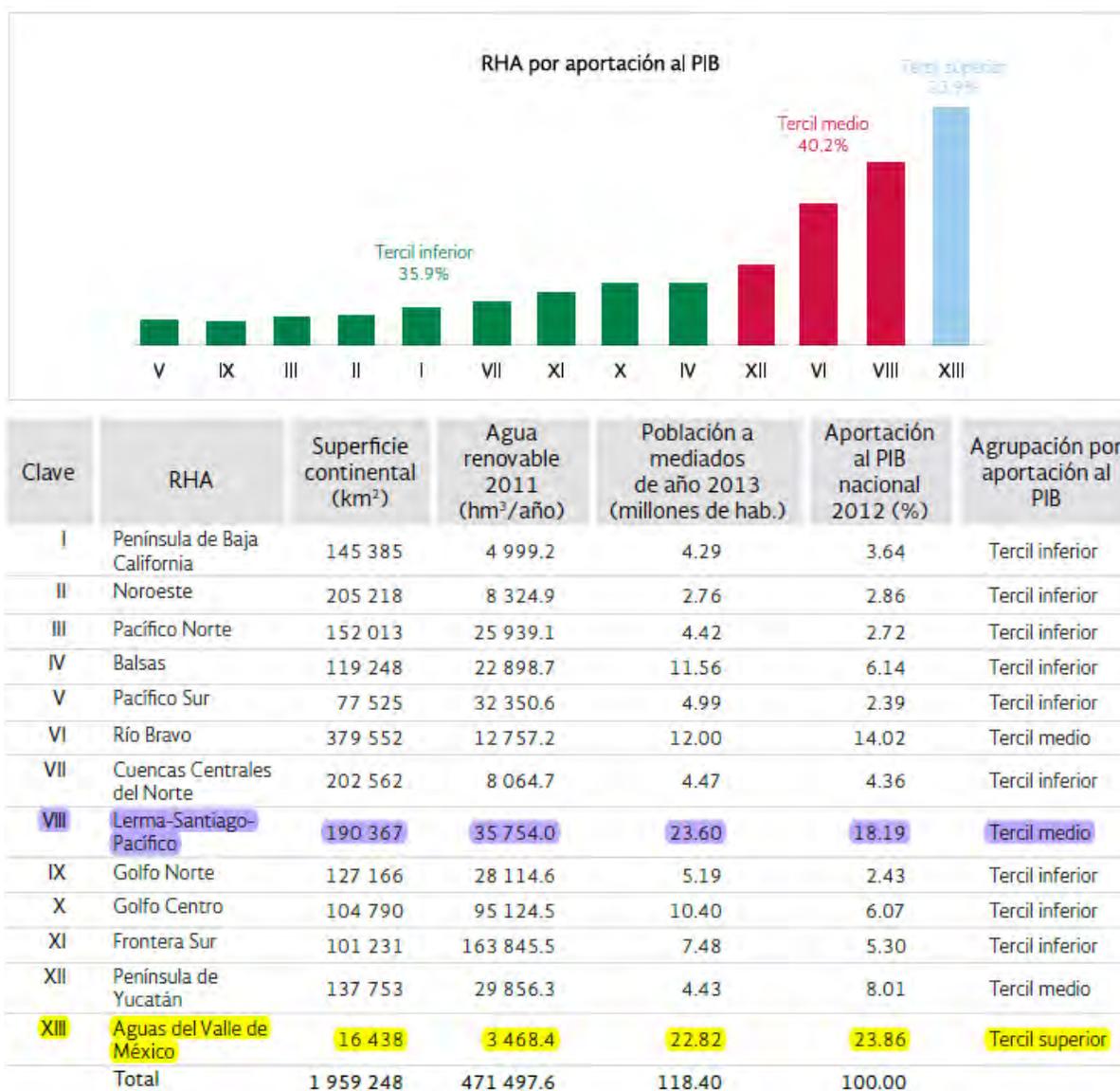
²³ Conagua, 2013b.

Mapa 2.13. Ubicación de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México



Fuente: Tomado de Conagua, 2013b: 19.

Figura 2.02. Agrupación de las regiones hidrológico-administrativas del país conforme a su respectiva aportación al PIB nacional



Fuente: Tomado de Conagua, 2014b.

La RHA XIII se subdivide a su vez en dos grandes subregiones, a saber: la subregión del Valle de México y la subregión de Tula. La primera está integrada por las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y 69 municipios (50 del Estado de México, 15 de Hidalgo y cuatro de Tlaxcala) que suman a una población estimada de 21 millones 513 mil 592 personas en 2013, esto es, 94.3% de la población total de la RHA XIII (Conagua,

2013b: 19). Por su parte, la subregión de Tula está conformada por 36 municipios (12 del Estado de México y 24 de Hidalgo), con una población de un millón 301 mil 942 personas, es decir, el 5.7% de la población total de la RHA XIII (Conagua 2013b).

En cuanto al agua subterránea, la RHA XIII tiene considerados 14 acuíferos, siete en cada una de las subregiones y de los cuales cinco están en condiciones de sobreexplotación: cuatro de éstos se encuentran en la cuenca del Valle de México y, parcialmente, uno en la de Tula.

De acuerdo con Conagua, en 2010, el 68% del agua de lluvia en esta RHA se evapora y regresa a la atmósfera, mientras que el restante 32% escurre por ríos, arroyos y canales para infiltrarse al subsuelo y recargar los acuíferos de donde se abastecen la industria, el campo y los servicios públicos urbanos. El periodo de lluvias en la región ocurre entre los meses de junio a septiembre con gran intensidad entre julio y agosto y menor intensidad a finales de septiembre.

En esta región, la disponibilidad hídrica natural media per cápita se estima en 160 metros cúbicos anuales aunque en términos de distribución, la región es muy desigual. Mientras en Tula se tiene una disponibilidad media per cápita de mil 155 metros cúbicos anuales, en el Valle México, la región más poblada del país, ésta disponibilidad es de tan sólo 101 metros cúbicos per cápita, la menor disponibilidad en todo el territorio nacional (es decir, 276 litros por persona por día).

De acuerdo con la Conagua, a través de las Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, en su edición 2013, el uso del agua disponible de la región XIII se distribuye entre la población y la actividad económica.²⁴

En cuanto al uso público del agua, la evolución de la cobertura de agua potable por subregión ha alcanzado a cada vez un mayor número de personas, por lo que para 2013 en la subregión de Tula se cubría al 95.34% de la población y la cobertura de alcantarillado era de 93.67%, mientras que en la subregión del Valle de México se cubría al 97% de su población con agua potable.

²⁴ "La Ley de Aguas Nacionales establece que para utilizar las aguas nacionales es necesaria una concesión o una asignación y para descargar las aguas residuales se requiere un permiso de descarga, expedidos por la Comisión Nacional de Agua. Los títulos de concesión, asignación o descarga se inscriben en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) [el cual] tiene por objeto otorgar seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes" (Conagua, 2013b: 157).

Por lo que corresponde a la actividad económica, el uso del agua se divide entre la agricultura, la construcción, la industria manufacturera, el comercio y los servicios. De la totalidad de localidades que se encuentran dentro de la RHA XIII, el 90% son asentamientos rurales. La región Tula-Tepeji, aunque sigue siendo una región con una importante actividad agrícola, es notable por su actividad industrial manufacturera (ver mapa 2.14).

Habiendo descrito la región hídrica donde se inserta la región Tula-Tepeji, corresponde ahora hacer un examen más detallado sobre las condiciones hídricas que permiten la producción industrial y agrícola en la región.

Como ya hemos mencionado, la RHA XIII, se divide en dos subregiones, la del Valle de México, que se conforma de siete sub-cuencas y siete acuíferos; y la subregión de Tula, la cual se conforma de seis sub-cuencas y siete acuíferos. Entre ambas subregiones se tiene una disponibilidad natural media de tres mil 485 hm³ de agua y se extraen anualmente cuatro mil 949 hm³ de éste recurso.

Disponibilidad de agua. La subregión de Tula tiene una disponibilidad natural media de tres mil 164.38 litros de agua per cápita por día para la población total de la RHA XIII. Esta disponibilidad media se mide a partir de la suma de los escurrimientos superficiales vírgenes y la recarga media de acuíferos de la subregión.

Del total de la disponibilidad media de agua, en la subregión de Tula se extraen anualmente, 169 millones de m³ de aguas subterráneas y, aparentemente, no hay aprovechamiento de aguas superficiales ni importación del recurso hídrico desde otras cuencas (a diferencia de la subregión correspondiente al Valle de México). Sin embargo, el total de extracciones de la subregión asciende a dos mil un hm³ de agua al año debido a que mil 832 hm³ son aprovechamientos de aguas residuales que vienen de la subregión del Valle de México, siendo Tula la única de las dos que extrae agua de este tipo.

Agua Subterránea. La subregión de Tula, como ya se mencionó anteriormente, se alimenta de siete de los catorce acuíferos (o unidades hidrogeológicas) de la RHA XIII: el del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Actopan-Santiago de Anaya, el Astillero, Chapantongo-Alfajayucan, Ajacuba y Tepeji del Río (ver mapa 2.15).

Mapa 2.14. Actividades económicas predominantes en la región por municipio, 2010.



Fuente: Tomado de Conagua, 2013.

Mapa 2.15. Delimitación y condición hidrogeológica de los acuíferos de la región



Fuente: Tomado de Conagua, 2013b.

El conjunto de estos siete acuíferos recarga anualmente mil 87 hectómetros cúbicos (hm^3)²⁵ por año, de los cuales estaban concesionados en 2013, 225 hm^3 .²⁶ Por otro lado, 665 hm^3 estaban reservados como descarga natural comprometida,²⁷ dejando al final 189 hm^3 disponibles. Visto en su conjunto, la subregión de Tula tiene un superávit que podría ser utilizado en un futuro no muy lejano para intentar compensar la crisis hídrica de la RHA XIII, puesto que cuatro de los siete acuíferos que conforman la subregión del Valle de México, la cual abastece al 18.17% de la población nacional²⁸ y produce el 25.34% del PIB nacional, están sobreexplotados alcanzando así un déficit anual de -763 hm^3 .

Si se considera un consumo diario promedio por persona de 360 litros de agua, el volumen del déficit de la subregión del Valle de México, recurso que efectivamente está siendo aprovechado en perjuicio de las generaciones futuras, equivale al consumo de casi seis millones de personas por año, o bien, equivaldría al consumo anual de la población de los municipios de Guadalajara, Puebla, Juárez y Tijuana juntos.²⁹

Sin embargo, aunque los acuíferos de la subregión de Tula tienen una cuenta superavitaria, su disponibilidad media de agua subterránea (189 hm^3) no alcanza a cubrir el déficit de la subregión del Valle de México (-763 hm^3). En todo caso, el agua subterránea de Tula alcanzaría a cubrir sólo fugaz y parcialmente las necesidades hídricas del Valle de México a costa de la sobreexplotación y consecuente desaparición de los acuíferos de Tula, poniendo en riesgo la actividad económica de esta subregión. Sostenemos que lo anterior no significa que eventualmente, Tula no someta sus recursos hídricos subterráneos a las necesidades de acumulación de capital del Valle de México (ver Tabla 2.10).

²⁵ Un hectómetro cúbico equivale a mil millones de litros de agua.

²⁶ Cabe aclarar que esta cifra puede variar cada año debido a que el número de las concesiones y el volumen de agua concesionado puede variar.

²⁷ La Descarga Natural Comprometida es la fracción de la descarga natural de un acuífero, que está comprometida como agua superficial para diversos usos o que debe conservarse para prevenir un impacto ambiental negativo a los ecosistemas o la migración de agua de mala calidad a un acuífero (Conagua, 2015b).

²⁸ De acuerdo con las estimaciones de población de 2013 publicadas por INEGI, la cual asciende a 118 millones 395 mil 54 personas. Última visita 23 de marzo de 2016. Disponible en Internet: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>.

²⁹ A razón de 360 litros de agua por persona por día, el déficit de la subregión del Valle de México, que asciende a 763 hm^3 , equivale al consumo anual de cinco millones 807 mil 697 personas. Para los datos de la población véase: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Ciudades_de_M%C3%A9xico_m%C3%A1s_pobladas. Para los datos del consumo promedio de agua véase: http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=section&id=6&Itemid=300004.

Para muestra de lo anterior, basta con observar las cifras individuales de los acuíferos de la subregión de Tula y no en su conjunto. Aunque ninguno está sobreexplotado, los acuíferos de Ajacuba, el Astillero y Tepeji del Río están al borde de la crisis hídrica pues cada uno tiene una disponibilidad de ocho, tres y un hm^3 respectivamente. Si consideramos que el volumen de extracción o el número de concesiones de agua están continuamente incrementando, basta con que el volumen de extracción de alguno de estos acuíferos incremente en sólo un hm^3 , ya sea por concesión o transferencia, para que la región entre en situación de sobreexplotación.

Tabla 2.10. Situación de los acuíferos de la RHA XIII (cifras en hm^3)

Clave ²	Unidad hidrogeológica (acuífero)	Recarga ³	Descarga natural comprometida ³	Volumen concesionado de agua subterránea ³	Disponibilidad media de agua subterránea ³	Déficit ³	Fecha de publicación en el DOF
Subregión Valle de México							
0901	Zona Metropolitana de la Ciudad de México	513	0	1 103	0	- 589	20-dic-13
1319	Tecocomulco	28	0.50	1	26	0.02	20-dic-13
1320	Apan	30	0	18	12	0.00	20-dic-13
1506	Chalco-Amecameca	79	3	98	0	- 20	20-dic-13
1507	Texcoco	161	10	246	0	- 95	20-dic-13
1508	Cuautitlán-Pachuca	357	0	412	0	- 56	20-dic-13
2902	Soltepec	93	42.00	16	35	0.00	20-dic-13
Subtotal		1 261	56	1 895	73	- 763	
Subregión Tula							
1310	Valle del Mezquital	515	293	176	46	0.00	20-dic-13
1312	Ixmiquilpan	150	125	2	23	0.00	20-dic-13
1313	Actopan-Santiago de Anaya	208	90	31	87	0.00	20-dic-13
1308	El Astillero	3	0	0	3	0.00	20-dic-13
1309	Chapantongo-Alfajayucan	137	113	4	20	0.00	20-dic-13
1311	Ajacuba	28	11	2	8	0.00	20-dic-13
1316	Tepeji del Río	46	35	10	1	0.00	20-dic-13
Subtotal		1 087	666	225	189	0.00	
Total regional		2 348	723	2 120	262	- 763	

¹ El volumen de extracción de los acuíferos sobreexplotados es del orden de 2 mil 043 hectómetros cúbicos al año, mientras que la extracción para todos los usos es de 2 mil 970 hectómetros cúbicos al año (sin considerar el reúso).

² Los dos primeros dígitos de la clave se refieren al estado de la República Mexicana donde se ubica el acuífero y los otros dígitos se refieren al número consecutivo dentro del estado. Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos.

³ Las cifras fueron redondeadas para fines ilustrativos.

Fuente: Dirección Técnica, con base en las publicaciones del DOF 20-diciembre-2013.

Fuente: Tomado de Conagua, 2013b.

Agua superficial. La subregión de Tula se conforma de seis sub-cuencas: la Presa Requena, cuya principal corriente es el río Tepeji, la Presa Endhó, cuya principal corriente es el río Tula, las subcuencas Salado, Chicavasco, Tula, y Alfajayucan cuyas principales corrientes son, cada uno de los ríos que llevan el mismo nombre de la subcuenca respectiva (ver mapa 2.16).

Mapa 2.16. Sub-cuencas hidrográficas de la región



Fuente: Tomado de Conagua, 2013b.

Con respecto a la disponibilidad de agua superficial en la subregión de Tula, el conjunto de las subcuencas que la conforman obtienen anualmente un volumen medio de escurrimiento de 430 hm³, mientras que el volumen anual de extracción es de 1,833 hm³. A esta cuenta deficitaria, en donde las subcuencas reciben naturalmente menos agua de la que se les extrae, debe agregarse el volumen anual de retornos, es decir, "los volúmenes que se reincorporan a la red de drenaje de la cuenca hidrológica como remanentes de los volúmenes aprovechados en los diferentes usos del agua" (Conagua, 2015b), el cual asciende a 777 hm³. Del conjunto de los datos sobre disponibilidad de aguas superficiales se desprende que la disponibilidad media anual, es decir, "el volumen medio anual que puede ser extraído para diversos usos, adicional a la extracción concesionada sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas" (Conagua, 2015b), sea de 17.61 hm³.³⁰

Para medir los caudales que conducen las corrientes naturales y artificiales, Conagua tiene registradas e instaladas 77 estaciones hidrométricas en la RHA XIII, distribuidas entre las dos subregiones. De la totalidad de las estaciones, 46 se encuentran en operación y las restantes 31 se encuentran fuera de operación. Aunque las estaciones denominadas "Emisor Requena" y "Portal de Salida" se consideran parte de la subregión del Valle de México, éstas miden los caudales de las corrientes que conducen las aguas residuales del Valle de México por el Tajo de Nochistongo y el Drenaje Profundo, y que, integradas a los caudales medios en las estaciones El Salto, Tajo de Tequixquiac y el Túnel Nuevo, trasladan la totalidad del agua que sale del Valle de México y que termina por ser aprovechada en la agricultura en los distritos de riego 003 Tula y 100 Alfajayucan (ver mapa 2.17).

³⁰ Este dato se obtuvo de la suma de las disponibilidades correspondientes a cada una de las subcuencas de la subregión de Tula. Este total no corresponde con la cifra ofrecida en el cuadro C.26 del informe de Conagua (2013b: 81).

De lo anterior se desprende que sea la subregión de Tula la única que utiliza el recurso hídrico a partir de los aprovechamientos de aguas residuales. En esta subregión, la reutilización del agua residual sin tratar, que se genera en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) ha sido una práctica común desde mediados de la década del 70 y de la cual se ha “beneficiado” la agricultura de la región. El reúso de estas aguas asciende a un volumen anual de mil 785 hm³, el mayor volumen en todo el país. De acuerdo con datos de la Conagua, si bien la mayor parte de estas aguas se utilizan en la agricultura, el 4% del volumen total se utiliza para riego de jardines y otras actividades y el restante 2% lo utilizan las industrias de la región.

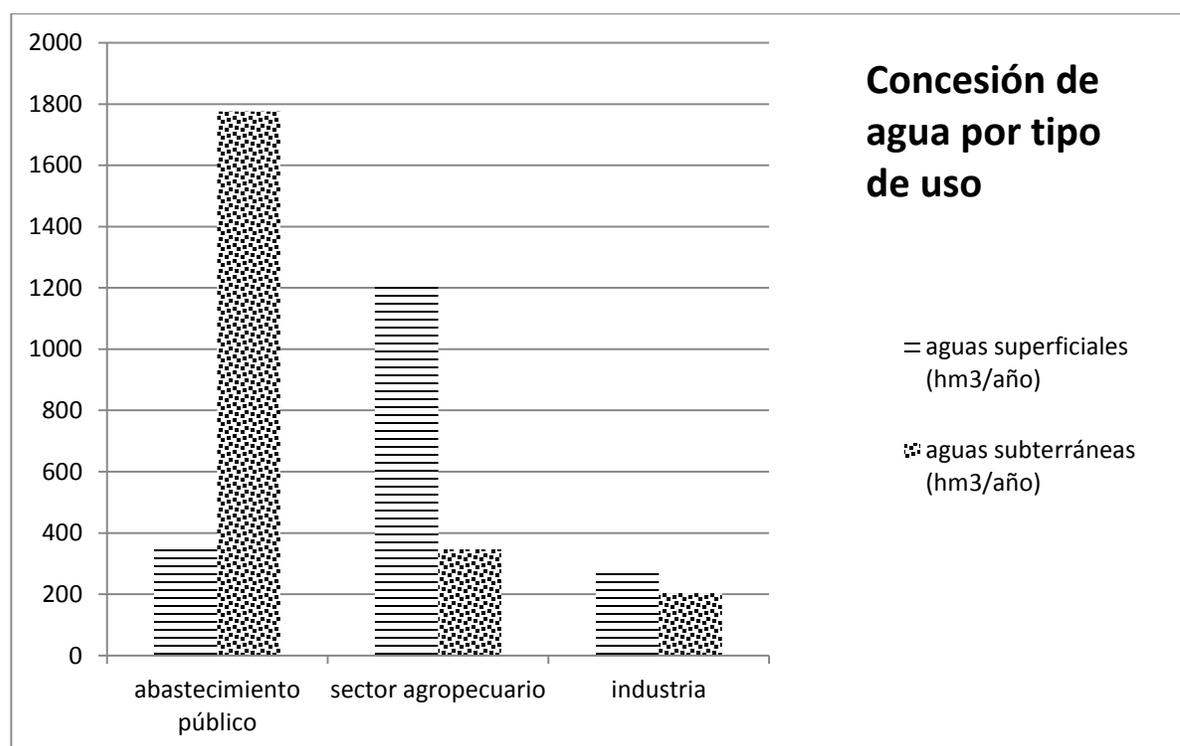
Primordialmente, las aguas residuales son conducidas hasta la presa Endhó en el municipio de Tula de Allende. Fue construida entre 1947 y 1951 con la finalidad de almacenar agua dulce proveniente del río Tula y el agua de lluvia, la cual serviría para abastecer y promover la producción agrícola en la región del Valle del Mezquital beneficiando principalmente a los distritos de riego 100 de Alfajayucan, 003 de Tula y 112 de Ajacuba. En total, la Presa Endhó alimenta 185 mil hectáreas de tierras de cultivo en las que se producen, entre otros, maíz, calabazas, chile, hortalizas, etc., que terminan vendiéndose en la Central de Abastos de la Ciudad de México. Su construcción a mediados del siglo pasado, además de detonar la producción agrícola, impulsó actividades turísticas y pesqueras en la región, ayudando con ello a reducir los altos índices de pobreza.

En 1975, con un decreto presidencial de Luis Echeverría Álvarez, las aguas residuales orgánicas-domésticas de la ZMVM fueron enviadas hacia las presas Requena y Endhó. Estas aguas residuales, al contener materia fecal, que fungieron como un aditivo orgánico, promovieron que la producción agrícola del Valle del Mezquital reportara un incremento considerable en sus rendimientos y por lo tanto en los ingresos de los agricultores, que históricamente habían sido considerados como una de las poblaciones más marginadas del país. Actualmente, alrededor de 50 mil personas dedicadas al campo dependen de este líquido para su producción agrícola, aun cuando el agua de la presa contiene metales pesados, detergentes y coliformes fecales.³¹

³¹ Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, última consulta el 12 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.afectadosambientales.org/espejo-del-olvido-la-presa-endho-es-la-gran-cloaca-del-distrito-federal/>.

Usos del agua. El agua se utiliza en tres grandes rubros: abastecimiento público, agricultura e industria. De acuerdo con los datos de 2013 del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), el cual registra los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales, para abastecimiento público se tenían concesionados anualmente 350 hm³ de aguas superficiales y mil 776 hm³ de aguas subterráneas; para el sector agropecuario se tenían concesionados anualmente mil 219 hm³ de aguas superficiales y 347 hm³ de aguas subterráneas; y para la industria se tenían concesionados anualmente 275 hm³ de aguas superficiales y 203 hm³ de aguas subterráneas (Ver gráfica 2.3).

Figura 2.03. Concesiones de agua en la subregión Tula de la RHA XIII, por tipo de uso, 2013



Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua, 2013b.

Para el caso particular del área de estudio de este trabajo de investigación, los Distritos de riego que se benefician de las concesiones de agua para riego en la RHA XIII, son los de Tula y el de Ajacuba, los cuales generaron una producción, entre 2011 y 2012, con valor de aproximadamente dos mil 265.34 millones de pesos.

b) Energía

En cuanto a generación de energía, el estado de Hidalgo es autosuficiente, ya que cuenta con plantas generadoras de electricidad en varios municipios con las cuales abastece al 97.5% de las viviendas del estado³² y a la totalidad de la industria. De hecho, según INEGI, en 2013, el estado contaba con cinco centrales generadoras de energía de las cuales tres son hidroeléctricas y dos termoeléctricas, en las que se produjeron trece mil 38 Gigawatts-hora (Gwh).³³

Además de la producción de energía eléctrica, el estado de Hidalgo, en el municipio de Tula, cuenta con la planta de refinación Miguel Hidalgo, de Petróleos Mexicanos, la segunda más importante del país después de la refinería de Salina Cruz.

Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la Comisión Federal de Electricidad. La Comisión Federal de Electricidad (CFE), además de producir energía eléctrica, cuenta con infraestructura para la transportación de gas natural. Con el fin de ampliar la oferta de este gas e incrementar su suministro en el país, la CFE junto con Pemex desarrollan la "Estrategia Integral de Suministro de Gas Natural". A través de este programa, la CFE ha anunciado desde 2014 las licitaciones para la construcción de diez gasoductos.

En noviembre de 2014 inició operaciones el gasoducto *Tamazunchale-El Sauz*, el cual transporta gas natural de San Luis Potosí a Querétaro. Junto con este gasoducto, se anunció el avance de otros seis gasoductos: El Encino-Topolobampo, Sásabe-Guaymas, Guaymas-El Oro, El Oro-Mazatlán, el gasoducto del Proyecto Integral Morelos y el Ramal Tula.

El proyecto de gasoducto Ramal Tula, ha sido concesionado a la empresa canadiense Atco y pretende transportar gas natural del sistema Cempoala-Santa Ana para abastecer a la termoeléctrica de CFE, "Francisco Pérez Ríos", en Tula. Este gasoducto contará con una capacidad de transporte de 505 millones de pies cúbicos de gas por día (mmpcd) y tendrá una longitud de 17 kilómetros (ver mapa 2.18) con lo cual se pretende sustituir el uso de

³² Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo (SIIEH), 2011. Última consulta 24 de marzo de 2016. Disponible en: http://siiieh.hidalgo.gob.mx/indicadores_socioeconomicos.html.

³³ Medida de energía eléctrica equivalente a la que desarrolla una potencia suministrada de un gigawatt (o gigavatios) durante una hora. Equivale a mil millones de watts o un millón de kilowatts suministrados en una hora. INEGI, 2014a: 487.

combustóleos³⁴ en la producción de energía eléctrica de CFE. Con ello se abre paso para que, posteriormente, este mismo gasoducto abastezca de gas natural a la futura Planta de Cogeneración de energía eléctrica para la Refinería Miguel Hidalgo de Pemex, ubicada también en Tula y operada por la misma empresa canadiense.³⁵

Mapa 2.18. Proyecto de gasoducto Ramal Tula



Fuente: CFE, 2014 .

Con respecto a los proyectos de Gasoductos que tendrán impacto directo en nuestra área de estudio, hay que agregar el Proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula, el cual tendrá un diámetro de

³⁴ Atco México, Nuestros proyectos. Disponible en: <http://www.atcomexico.mx/es-mx/Our-Projects/Pages/default.aspx>.

³⁵ Forbes, Pemex planea proyecto de cogeneración por 1,400 mdd, 24 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/pemex-planea-proyecto-de-cogeneracion-por-1400-mdd/>.

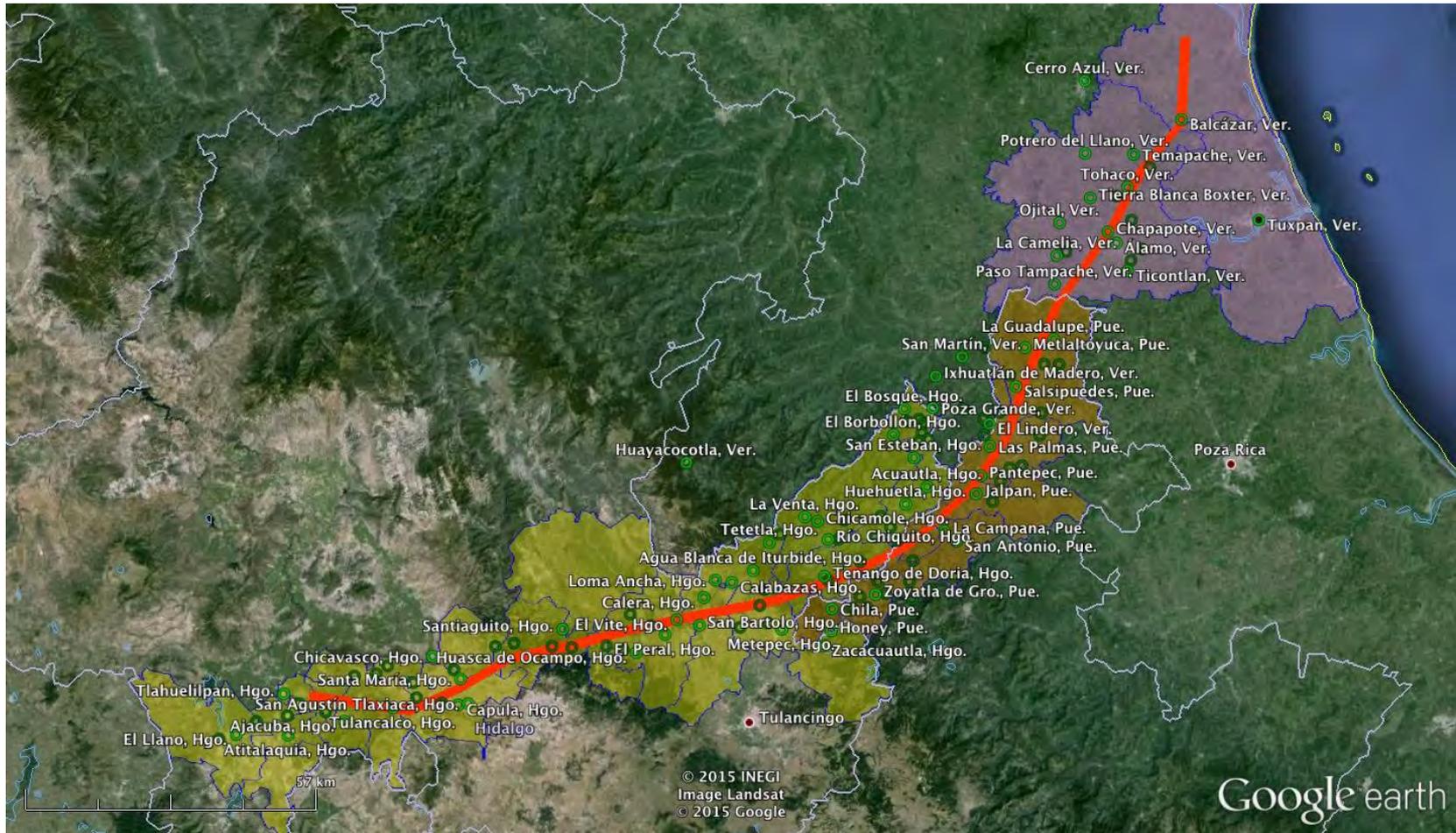
36 pulgadas y una longitud aproximada de 236 kilómetros. La licitación de este gasoducto se resolvió en noviembre de 2015 a favor de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, filial de la canadiense Transcanada.³⁶ El trazo de este proyecto va desde el municipio de Tamiahua, Veracruz y concluye en el municipio de Tula, Hidalgo, atravesando en total tres municipios de Veracruz, siete de Puebla y al menos 13 de Hidalgo (ver mapa 2.19). Asimismo, este gasoducto interconectará con los gasoductos Sur de Texas (en el norte)-Tuxpan y Tula-Villa de Reyes-Aguascalientes-San Luis Potosí (hacia el noroeste).

De acuerdo con la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, este gasoducto forma parte de un megaproyecto de interconexión energética transversal que atendería los enormes requerimientos energéticos de la industria del centro y occidente del país, como por ejemplo, la industria automotriz y aeronáutica (ver mapas 2.20 y 2.21). Este megaproyecto forma parte del llamado *Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural 2015-2019*, de la Secretaría de Energía (2015).

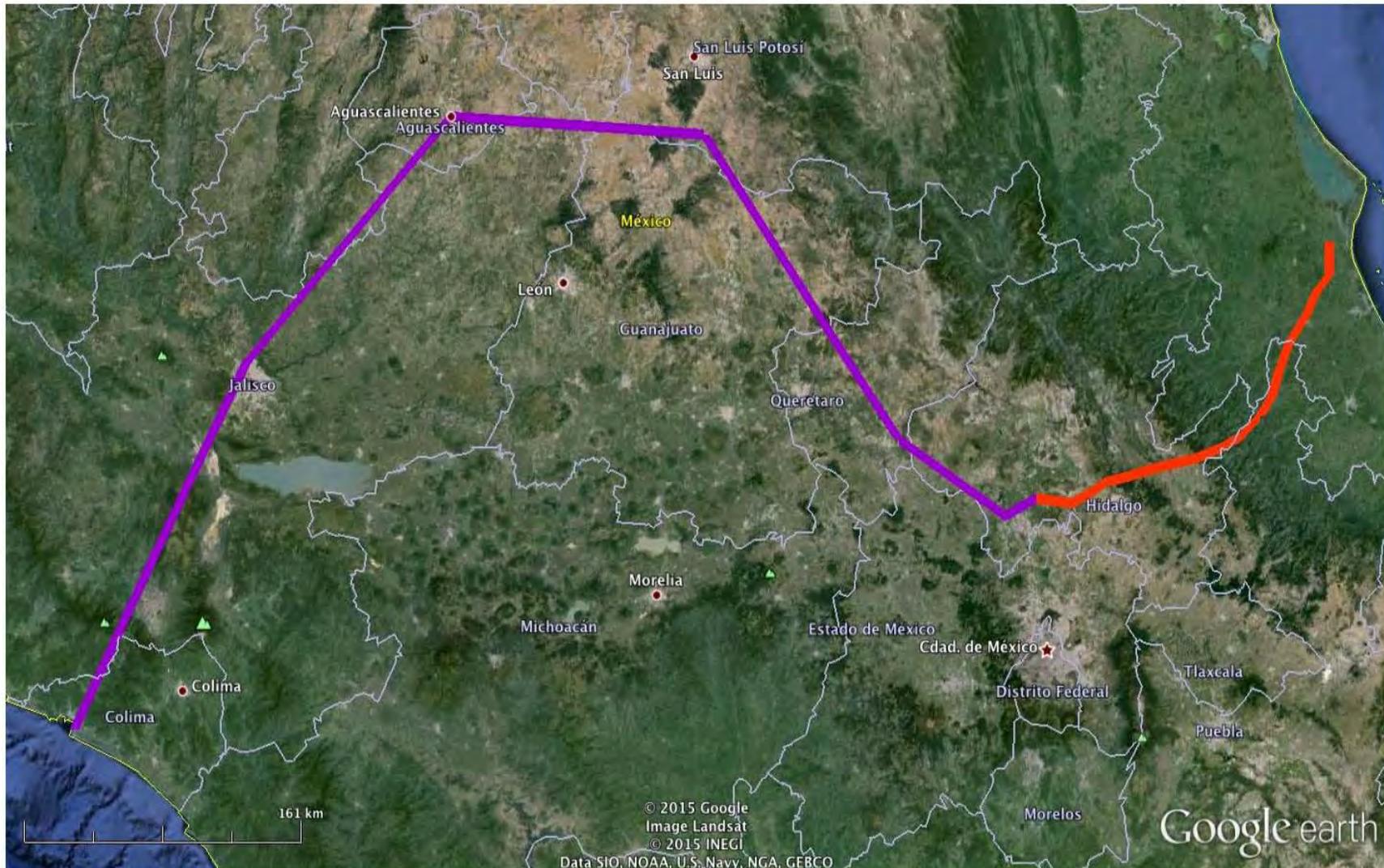
En torno a la producción de energía eléctrica, la CFE tiene distribuidas sus plantas en cinco Gerencias Regionales de Producción (GRP): Noroeste, Norte, Occidente, Central y Sureste. De las anteriores, las regiones Occidente y Sureste son las que poseen mayor capacidad de producción al sumar ellas dos el 51% de capacidad administrada, es decir, ambas tienen la capacidad de producir casi 21 mil MW (ver mapa 2.22).

³⁶ Empresa especializada en la construcción y operación de ductos de gas y petróleo. En México ha construido el gasoducto Naranjos-Tamazunchale, con su correspondiente expansión hasta El Sauz, Querétaro; y el gasoducto Manzanillo-Guadalajara. También tiene el contrato para construir el gasoducto Encino-Topolobampo y ganó la licitación para construir el gasoducto El Oro-Mazatlán. Con ello, sus inversiones en México alcanzan los dos mil 600 millones de dólares. Además, es también propietaria de uno de los ductos de petróleo más importantes del mundo, el Keystone que parte de la provincia de Alberta, Canadá y llega hasta las costas de Texas, Estados Unidos.

**Mapa 2.19. Trazo del proyecto de gasoducto Tuxpan-Tula.
Municipios y comunidades afectadas**



Fuente: Tomado de Rosas Landa, 2015.

Mapa 2.21. Proyecto de interconexión energética transversal

Fuente: Tomado de Rosas Landa, 2015.

Mapa 2.22. Gerencias Regionales de Producción de la Comisión Federal de Electricidad



Según la propia CFE, a partir de 2012 se observaron considerables incrementos en la demanda de horas de alto consumo eléctrico, por lo que se determinó que dicha demanda podía ser satisfecha a través de la transferencia de mayores volúmenes de energía desde las áreas con mayor capacidad hacia las regiones donde hacían falta, estableciendo con ello “enlaces prioritarios para mejorar la capacidad de conducción de grandes bloques de energía” (CFE, 2014: 44).

Una vez determinadas las áreas de prioridad se estableció en 2012 que era estratégico asegurar e incrementar la capacidad de transmisión de energía eléctrica desde la región Oriente del país hacia el Occidente y desde la región del Sureste hacia las regiones del Centro y Occidente —regiones donde está instalado el grueso de la industria del país— sobre todo hacia el Distrito Federal y los estados de México, Querétaro, Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Como se puede observar, a partir de los proyectos energéticos de la CFE, tanto la producción y distribución de energía eléctrica como el transporte de gas natural a través de gasoductos que se encuentran dentro de nuestra área de estudio, lo cual significa que hay un importante esfuerzo por convertir a esta región en uno de los principales nodos de recepción y redistribución y abasto de energía para la industria considerada como la más importante del país, la de la ZMVM, pero sobre todo, para la industria que se ubica en el centro, específicamente en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

Refinería Miguel Hidalgo de Petróleos Mexicanos. Esta refinería ocupa una extensión territorial de 749 hectáreas en el municipio de Tula de Allende, una ubicación estratégica que le permite estar espacialmente entre los principales productores de aceite crudo y los principales consumidores de combustible. La refinería Miguel Hidalgo es considerada una de las más importantes del país desde su inauguración, el 18 de marzo de 1976, por su capacidad instalada y la porción del mercado que puede alcanzar y que controla gracias a que sus plantas de proceso de hidrocarburos tienen una capacidad de refinación de 315 mil barriles por día (bdp), una alta capacidad considerada en el total nacional.³⁷ Su área productiva está conformada por

³⁷ Para efectos de comparación, la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, en Salina Cruz, Oaxaca, tiene una capacidad de refinación de 330 mil barriles por día y la refinería “Lázaro Cárdenas”, en Minatitlán, Veracruz, tiene una capacidad de 190 mil barriles de petróleo por día.

diez sectores donde se incluyen plantas de proceso, plantas ecológicas, sistemas de bombeo y almacenamiento de productos, además de un sector de servicios auxiliares.³⁸

Esta refinería pertenece al Organismo Subsidiario de Pemex conocido como Pemex-Refinación, el cual lleva a cabo procesos industriales de refinación de petróleo crudo, elaboración de productos petrolíferos y derivados, trabajos de distribución, almacenamiento y venta de sus productos. También tiene a su cargo la planeación, administración y control de la red comercial, así como la suscripción de contratos con inversionistas privados mexicanos (hasta antes de la Reforma Energética) para el establecimiento y operación de las estaciones de servicio que atienden, bajo el esquema de franquicia, el mercado al menudeo de combustibles automotrices (Pemex, 2015a: 16).

En 2014, la Refinería Miguel Hidalgo refinó 255 mil bdp por día, de los cuales 56 mil fueron de petróleo pesado, 196 mil de petróleo ligero y 3 mil de petróleo reconstituido. A partir del proceso productivo de refinación se produjeron en 2014 (Pemex, 2014):

- 87 mil barriles de gasolina (Pemex Magna y Pemex Premium) equivalentes al 20.6% de la producción total de gasolinas del Sistema Nacional de Refinación (SNR);³⁹
- 12 mil barriles de gas licuado, equivalente al 46.15% de la producción total del SNR.;
- 21 mil barriles de querosenos (turbosina), equivalente al 39.62% de la producción total del SNR;
- Además de estos tres productos principales, de los cuales la Refinería Miguel Hidalgo es principal productor, también produjo 8 mil barriles de gas seco, 43 mil barriles de diésel (Pemex Diésel y Pemex Diésel Ultra Bajo Azufre [UBA]), 79 mil barriles de combustóleo pesado, 5 mil barriles de asfaltos y 3 mil barriles de coque.

Los principales consumidores de la producción total de Pemex Refinación, es decir, del SNR, son los otros Organismos Subsidiarios de Pemex y la CFE. Ésta última consumió en 2014, en conformidad con el contrato celebrado en 1995 (y modificado en 2005) entre ambas partes

³⁸ Pemex Refinación. Última visita el 24 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.ref.pemex.com/octanaje/17miguel.htm>.

³⁹ El Sistema Nacional de Refinación incluye a las refinerías de Cadereyta, en Nuevo León, Madero, en Tamaulipas, Minatitlán, en Veracruz, Salamanca, en Guanajuato, Salina Cruz, en Oaxaca y Tula, en Hidalgo.

para abastecimiento de recursos, alrededor del 91% de las ventas totales de combustóleo, lo que equivalió a 78 mil 400 barriles diarios de este producto petrolífero.

De acuerdo con declaraciones publicadas en diciembre de 2015, la Presidencia de la República anunció una inversión de 111 mil 500 millones de pesos⁴⁰ para reconfigurar las instalaciones de esta refinería con la finalidad de convertirla en la de mayor capacidad del país. Del total de la inversión se destinarán 250 millones de dólares para la producción de gasolinas limpias, 770 millones de dólares para la producción de diésel de Ultra Bajo Azufre y 753 millones de dólares para los proyectos de cogeneración de energía. Se prevé que los trabajos de esta reconfiguración concluyan en el primer semestre de 2018.⁴¹

Si la refinería Miguel Hidalgo ya es la segunda más importante del país, las inversiones anunciadas repercutirán de manera importante en el crecimiento de la producción de la refinería, la cual, gracias a su ubicación estratégica, puede abastecer de productos petrolíferos a la industria aeronáutica y automotriz asentada en la región del Bajío. Es decir, la inversión en el mejoramiento de esta refinería, incidirá directamente —tal como lo hará la producción de energía eléctrica de nuestra área de estudio— en la producción de la región centro del país.

c) Minería

La minería ha jugado un papel central en el desarrollo del estado de Hidalgo. A lo largo del tiempo, se han extraído de Real del Monte y Pachuca 40 mil toneladas de plata y 231 toneladas de oro. Hoy en día, estos metales ya no abundan en el estado, sin embargo, los municipios de la Sierra Gorda de Hidalgo se han convertido en los principales productores nacionales de manganeso, metal considerado como estratégico por Estados Unidos.

En nuestra área de estudio se concentra la producción de minería no metálica, sobre todo de minerales como arcillas, arenas sílicas, cantera, agregados pétreos, calizas y caolín en los municipios de Atotonilco, Tepeji del Río y Tula, los cuales conforman, de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM) la Región Minera de Tula (ver mapa 2.22).

⁴⁰ De acuerdo con la Presidencia de la República, la inversión en dólares ascenderá a 6 mil 598 millones.

⁴¹ Presidencia de la República, 2015. Última visita el 24 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.gob.mx/presidencia/articulos/reconfiguracion-de-la-refineria-miguel-hidalgo-de-tula>.

**Mapa 2.23. Regiones mineras del estado de Hidalgo.
Minerales no metálicos**



Fuente: Tomado de Servicio Geológico Mexicano, 2014.

De acuerdo con el SGM y la Secretaría de Economía, para 2013, el estado de Hidalgo (y por lo tanto la región Tula-Tepeji, dadas las especificidades geológicas del territorio de nuestra área

de estudio), es el primer productor de grava; el 2º productor nacional de arcillas, caliza y fosforita; el 4º productor nacional de arena y yeso; el 6º productor nacional de caolín y cantera y el 18º productor nacional de agregados pétreos.

La región de Tula, entre muchas otras cosas, es reconocida por generar casi el 40% de la producción total de cemento del país,⁴² que representaría aproximadamente 16 millones de toneladas anuales (INEGI, 2015: 37). Para efecto de ejemplificar la importancia minera no metálica de la región, baste mencionar que tan sólo Cemex tiene niveles de producción de siete mil toneladas diarias. De hecho, el estado de Hidalgo ocupa el primer lugar nacional en número de plantas cementeras que actualmente operan. En el marco del 31 Congreso Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de la Cámara Nacional de Cemento (Canacem),⁴³ celebrado en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, en marzo de 2014, el gobernador de esta entidad afirmó que no existe otro lugar en el mundo que represente, como Hidalgo, los mejores nichos de inversión y las mejores oportunidades de crecimiento para la industria del cemento.⁴⁴ Tan sólo en el estado de Hidalgo están instaladas seis plantas productoras de cemento, de las cuales cinco se asientan en la región de Tula-Tepeji:

- Cemex en Atotonilco;
- Cementos y Concretos Nacionales (CYCNA) en Tula;
- Cementos Fortaleza en Tula, Vito y El Palmar;
- Además de empresas como Cementos Tolteca, Cruz Azul, Lafarge, entre otras.

En esta lista se debe incorporar a la cementera de origen suizo, Holcim, que está instalada en Apaxco, estado de México, pero que al estar situada exactamente en la frontera con Atotonilco de Tula, Hidalgo se implica su conexión con la economía de la región Tula-Tepeji.⁴⁵

⁴² Téllez, Nelly, "Hidalgo 40% de producción cementera" *Diario Vía Libre*, 27 de julio de 2015. Disponible en: <http://www.diariovia libre.com.mx/hidalgo-40-de-produccion-cementera/>.

⁴³ En esta cámara están incorporadas las empresas cementeras Cemex, Cementos y Concretos Nacionales (CYCNA), Grupo Cementos de Chihuahua (GCC Cementos), Holcim México, Cementos Fortaleza y Cementos Moctezuma.

⁴⁴ Olvera Ruíz, Francisco. "Hidalgo, primer lugar nacional en número de plantas cementeras operando". *Milenio*, 26 de marzo de 2014.

⁴⁵ Aunque en términos económicos no se considera la producción de esta planta cementera en la contabilidad del estado de Hidalgo, su cercanía con el municipio de Atotonilco supone no sólo su comercialización dentro del estado estudiado, sino también que todos los impactos sociales y ambientales que produce esta empresa se dejan sentir directamente en la región de Tula-Tepeji.

Dado que, como indican las cifras, Hidalgo —específicamente la región Tula-Tepeji— es la región cementera más importante del país, es de suma importancia hacer notar su ubicación geográfica, que le permite abastecer de cemento —en cuanto materia prima— a otras regiones del país para sus procesos de *urbanización salvaje* y especulación inmobiliaria que ocurren de forma acelerada y sistemática en todo el territorio nacional, pero de manera importante, en la región del Bajío, donde se asienta la industria automotriz y aeronáutica; en la región centro, donde prolifera la construcción de centros comerciales,⁴⁶ unidades habitacionales, construcción de nuevas vialidades de cobro, construcción de infraestructura de comunicaciones pública y privada, renovación de caminos federales, por ejemplo, la carretera México-Puebla que está siendo re-encarpetada, no ya con asfalto, sino con concreto hidráulico. Asimismo, constituirá la materia prima para nuevos procesos de urbanización e industrialización en la región oriental del país, es decir, la región petrolera. Tras la Reforma Energética, que permitirá la entrada de inversión extranjera en ése sector del país, se puede deducir que la costa del Golfo de México tendrá grandes requerimientos de esta materia prima para llevar a cabo las inversiones pertinentes de la acumulación de capital en la industria energética.

2.3.2. Agricultura

De acuerdo con la Conagua, con respecto a las estadísticas de la tenencia de la tierra, para el año agrícola 2013-14, el 57.6% de la superficie nacional sembrada y cosechada fue de propiedad social, mientras que el 42.4% fue de propiedad privada. Aunque los cambios, en cuanto a la tenencia de la tierra no son significativos, sí es posible observar que la propiedad privada aumenta su porcentaje de participación de siembra y cosecha con respecto a la propiedad social (Conagua 2015a y 2014a).

Según las Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego, año agrícola 2013-2014 (Conagua 2015a), el Organismo de Cuenca Valle de México XIII (OCVM-XIII) cuenta con siete Distritos de Riego (DR): cuatro de ellos se ubican en el estado de México y los restantes tres se

⁴⁶ De acuerdo con el periódico *El Universal*, en la Ciudad de México se abrirán 15 centros comerciales en 2016. Además, México es ya el país de Latinoamérica con más centros comerciales y se pretende que, para 2025, funcionen más de 700 centros comerciales. Cantera, Sara "Planean inaugurar 15 nuevos centros comerciales en 2016", en *El Universal*, 25 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cartera/negocios/2016/03/25/planean-inaugurar-15-nuevos-centros-comerciales-en-2016>.

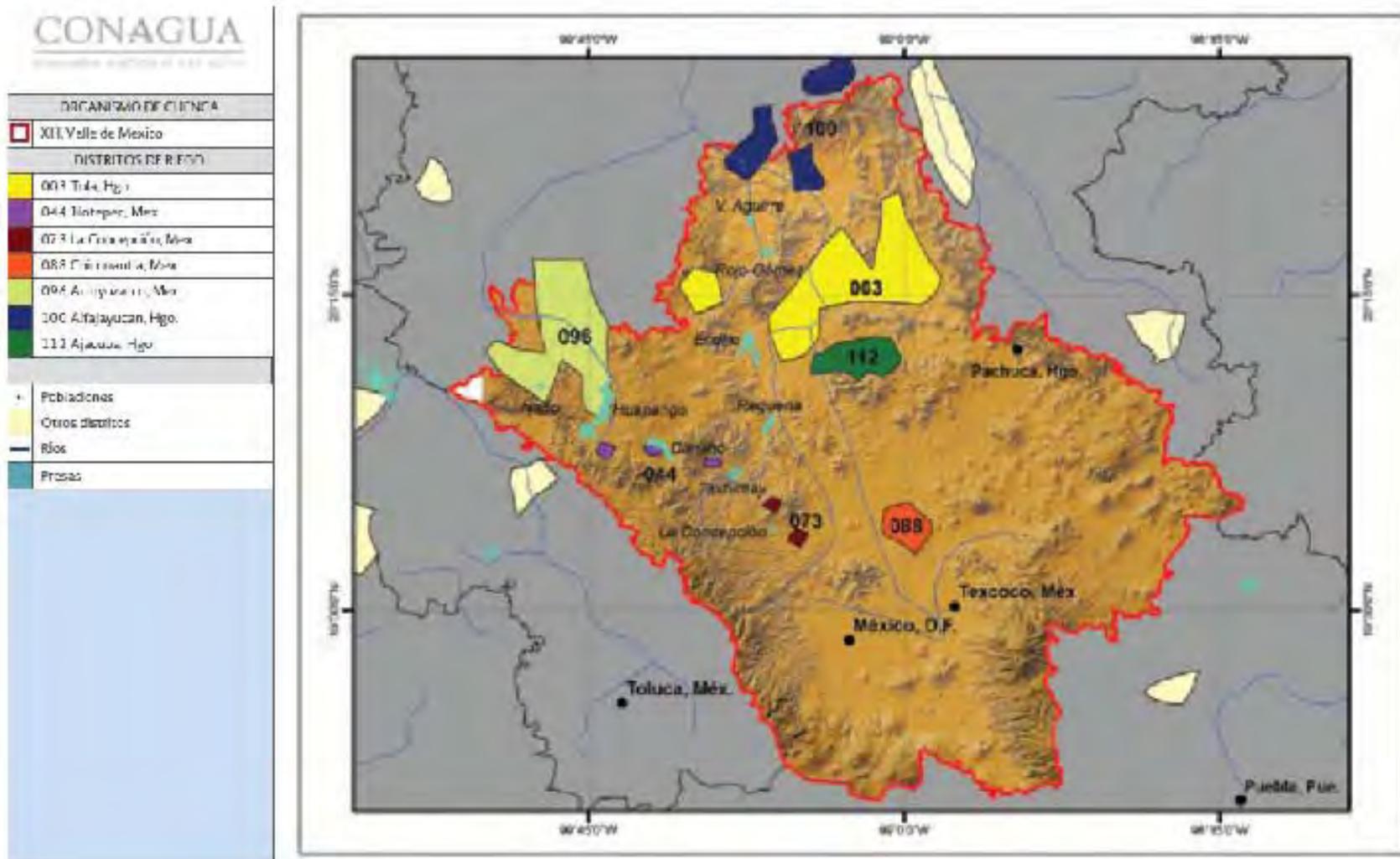
ubican en el estado de Hidalgo, a saber, los DR 003 Tula, 100 Alfajayucan y 112 Ajacuba (ver mapa 2.24).

En términos estrictos, el único DR que está dentro de nuestra área de estudio, es el distrito 003 Tula. Sin embargo, como ya mencionamos anteriormente, los distritos 100 Alfajayucan y 112 Ajacuba son directamente beneficiados por las aguas de la Presa Endhó. Por tanto, dentro del análisis de la producción agrícola, consideramos a estos tres DR como parte de la producción de riqueza de nuestra área de estudio.

Para el año agrícola 2013-2014, el conjunto de los DR de la OCVM-XIII, sembraron en total cien mil 141 hectáreas, en las cuales se cosecharon 4 millones 740 mil 842 toneladas de producto por un valor de 3 mil 248 millones 967 mil 280 pesos mexicanos. De este total, la región Tula-Tepeji tuvo una participación del 90.64% en la superficie total sembrada y cosechada, 95% del volumen total de la producción por un valor equivalente a 3 mil 77 millones 852 mil 700 pesos mexicanos, es decir, el 94.73% del valor total de la OCVM-XIII (Conagua, 2015a).

Sin embargo, la producción de los DR de nuestra área de estudio, no son significativos nacionalmente si se toma en cuenta que otros Organismos de Cuenca del país tienen mayor participación en la producción agrícola del país. En el mismo periodo, el Organismo de Cuenca III Pacífico Norte, por ejemplo, concentró la mayor superficie cosechada con 30.2% de participación respecto al total nacional por un valor de casi 35 mil millones de pesos, lo que equivale al 31.7% del valor total de la producción del país. La región que integra a nuestra área de estudio, el OCVM-XIII, tuvo una superficie total cosechada de casi 100 mil hectáreas, lo que representó el 3.4% del total nacional por un valor de alrededor de 3 mil millones de pesos, el equivalente al 3% del valor total de la producción del país. Lo anterior coloca a nuestra región de estudio en el 9º lugar de producción nacional agrícola (Conagua, 2015) (ver tabla 2.11).

Mapa 2.24. Distritos de Riego del Organismo de Cuenca del Valle de México XIII



Fuente: Tomado de Conagua, 2015a.

Tabla 2.11
Producción agrícola en la Región Hidrológico-Administrativa XIII:
Aguas del Valle de México, año agrícola 2013-2014

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie (Ha)</i>		<i>Rendimiento (Ton/Ha)</i>	<i>Producción (Ton)</i>	<i>P.M.R. (\$/Ton)</i>	<i>Valor de la producción (Miles de pesos)</i>	<i>Producción en los distritos de riego de la región Tula-Tepeji (Ton)</i>	<i>% respecto al total de la RHA XIII</i>
	<i>Sembrada</i>	<i>Cosechada</i>						
Alfalfa	40 335	40 335	97.16	3 918 916	411	1 609 025.84	3 882 870	99.08
Avena forrajera verde	4 459	4 459	23.97	106 904	392	41 871.69	98 690	92.32
Bermuda (Zacate) verde	484	484	90.00	43 560	172	7 491.60	43 560	100.00
Brócoli	23	23	20.00	460	4 200	1 932.00	460	100.00
Calabacita (Calabacín)	2 264	2 264	12.23	27 700	2 992	82 865.30	27 700	100.00
Cebada forrajera verde	1 272	1 272	19.71	25 073	322	8 067.58	25 073	100.00
Chile verde	1 819	1 819	6.81	12 381	6 865	84 994.00	12 381	100.00
Cilantro	4	4	1.50	6	10 000	60.00	6	100.00
Coliflor	888	888	21.66	19 241	5 735	110 339.86	19 241	100.00
Frijol (Alubia)	1 865	1 865	2.30	4 283	14 880	63 736.10	4 283	100.00
Frutales asociados	320	320	3.38	1 081	22 123	23 920.88	1 052	97.32
Haba	78	78	2.00	156	15 000	2 340.00	156	100.00
Jitomate (Tomate rojo)	30	30	9.50	285	6 316	1 800.00	285	100.00
Jitomate invernadero	10	10	345.05	3 485	5 414	18 867.50	0	0.00
Maíz forrajero verde	1 228	1 228	80.00	98 204	300	29 461.20	0	0.00
Maíz grano	39 694	39 694	8.99	356 711	2 829	1 009 302.22	334 997	94.19
Nabo	1 132	1 132	10.34	11 701	2 876	33 652.75	11 701	100.00
Otras flores	64	64	7.00	448	3 297	1 477.00	448	100.00
Otros cultivos	279	279	9.15	2 553	2 406	6 141.75	2 553	100.00
Otros forrajes verde	72	72	12.50	902	3 400	3 066.80	0	0.00
Otros pastos	550	550	47.17	25 945	205	5 315.80	25 945	100.00

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie (Ha)</i>		<i>Rendimiento (Ton/Ha)</i>	<i>Producción (Ton)</i>	<i>P.M.R. (\$/Ton)</i>	<i>Valor de la producción (Miles de pesos)</i>	<i>Producción en los distritos de riego de la región Tula-Tepeji (Ton)</i>	<i>% respecto al total de la RHA XIII</i>
	<i>Sembrada</i>	<i>Cosechada</i>						
(Verde)								
Rye grass (Zacate) Verde	1 140	1 140	60.00	68 400	750	51 300.00	0	0.00
Tomate de cáscara (Tomatillo)	1 032	1 032	6.51	6 715	4 597	30 869.50	6 715	100.00
Trigo grano	724	724	4.29	3 109	3 822	11 880.40	3 109	100.00
Triticale	375	375	7.00	2 625	3 500	9 187.50	2 625	100.00
Total	100 141	100 141	47.34	4 740 842	685	3 248 967.28	4 503 850	95.00

Fuente: Elaboración propia con base en Conagua, 2015a: 236-237.

Como puede apreciarse, en la región Tula-Tepeji, especialmente en el DR 003 Tula, no sólo se producen alimentos en cantidad, sino en una amplia variedad, lo cual es un indicador del empleo productivo de las aguas residuales de la ZMVM para la producción agrícola con rendimientos relativamente altos. Sin embargo, como se verá en el capítulo siguiente, la mayor productividad agrícola en la región viene acompañada de un alto costo en términos de salud y de deterioro ambiental, tanto por el uso de aguas residuales no tratadas, como por su combinación, en los campos de cultivo, con el empleo de sustancias agroquímicas altamente tóxicas. Asimismo, como se verá más adelante, la intensificación de la crisis hídrica en la ZMVM tiene el potencial de convertirse en una disputa entre los usos del agua en la subregión de Tula, por lo que es de esperarse, en el contexto actual, que los campesinos indígenas y no indígenas de la región sean crecientemente sacrificados para privilegiar el consumo de agua de la ciudad y de la industria de ésta y otras regiones.

2.3.3. Industria

De acuerdo con los criterios de Inegi, la actividad industrial nacional incluye a los sectores de minería; generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; construcción y, finalmente, industrias manufactureras. En apartados anteriores ya se han descrito gran parte de estos sectores. Corresponde ahora abordar el análisis de la industria manufacturera.

La industria manufacturera en Hidalgo está compuesta por la industria alimentaria, textil,⁴⁷ fabricación de prendas de vestir, curtido de pieles y fabricación de productos de cuero, industria del papel, industria química, industria de plástico y hule, fabricación de productos a base de minerales no metálicos, industrias metálicas básicas, fabricación de productos metálicos, fabricación de maquinaria y equipo y fabricación de equipo de transporte.

En 2012, el valor de la producción de estas industrias alcanzó los 194 mil 213 millones 856 mil pesos, ocupando un total de 49 mil 517 personas de las cuales 39 mil 251, es decir, el 79.26% eran dependientes directos de la razón social mientras que el resto fue suministrado por otra razón social (*outsourcing*). Para 2013, el valor de la producción de esta industria fue de 179 mil

⁴⁷ Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles.

735 millones 584 mil pesos, es decir, una reducción de 7.45% respecto al año anterior, ocupando a 49 mil 136 personas, de las cuales 38 mil 796, es decir, el 78.95% fueron dependientes directos de la razón social y el resto fue suministrado por otra razón social (Inegi, 2014a). Sin embargo, de acuerdo con datos de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Hidalgo (Sedeco), en julio de 2015 el estado registró un crecimiento anual de 5.7% en la producción industrial en general, impulsado por la rama de la construcción y la generación, transmisión y distribución de electricidad, gas y agua (Sedeco, 2015).

De acuerdo con la misma Sedeco, para 2013 el estado de Hidalgo era el primer lugar nacional en la fabricación de cemento y productos de concreto, en la preparación de hilado de fibras textiles, fabricación de hilos y en la fabricación de equipos ferroviarios; tercer lugar en la fabricación de telas; sexto lugar en la fabricación de calzado, en la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, en la intermediación de comercio al por mayor,⁴⁸ entre otras actividades (Sedeco, 2015).

Ahora bien, la Secretaría de Economía en coordinación con las Secretarías de Desarrollo Económico de los diferentes estados de la República, buscan dar "orden a los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas para hacer un uso adecuado del territorio y así, poder proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la productividad",⁴⁹ por lo que, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el Estado impulsó un programa para que la mayor parte de las empresas manufactureras se ubicaran en espacios específicos que garantizaran condiciones adecuadas para la producción manufacturera, es decir, en parques industriales.

a) Parques industriales

De acuerdo con la Secretaría de Economía, un parque industrial es "una superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios,

⁴⁸ Excepto a través de Internet y de otros medios electrónicos.

⁴⁹ Véase la Introducción del Programa PyME de la Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio. Dirección de Agrupamientos Empresariales. Secretaría de Economía. Disponible en: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/index.html>.

con una administración permanente para su operación⁵⁰ con el objetivo principal de fomentar la integración de cadenas productivas a partir del establecimiento estratégico de estos espacios que permita a las empresas tener bajos costos en transporte y logística, y que les permita aprovechar las ventajas de los tratados y acuerdos comerciales.

Mapa 2.24. Complejo industrial del sur de Hidalgo



Fuente: Tomado de Pérez Herrera (2012: 87).

⁵⁰ Véase *¿Qué es un parque industrial?* del Programa PyME de la Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio. Dirección de Agrupamientos Empresariales. Secretaría de Economía. Disponible en: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/que.html>.

Las ventajas que la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP) ofrece a las empresas son básicamente tres:⁵¹

- 1) Una ubicación dentro de propiedad privada que cuenta con los permisos requeridos para operaciones industriales y que cuenta con centros de distribución que ofrezcan ventajas de reducción de costos por transportación.
- 2) Un espacio que cuenta con infraestructura urbana y con servicios de agua y descarga, energía eléctrica, telecomunicaciones de manera obligatoria y con opciones de gas natural, transporte ferroviario, planta de tratamiento de agua, estación de bomberos y otros servicios complementarios.
- 3) Un espacio que opera bajo un reglamento interno, que cuenta con una administración propia que coordina la seguridad de las empresas, el buen funcionamiento de la infraestructura, la promoción de los inmuebles y la gestión general de trámites y permisos ante las autoridades.

Otras ventajas que ofrece la AMPIP a los agremiados de los parques industriales del país, consisten en beneficios que se obtienen de las alianzas estratégicas que dicha asociación sostiene con organismos empresariales —como el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación INDEX,⁵² la Confederación de Operadores Económicos Autorizados de Latinoamérica, España y el Caribe (Coéalac)⁵³ y la Plataforma de Cooperación de América Latina del Norte (Coplan)—⁵⁴ así como con entidades de gobierno en México

⁵¹ Véase *Ventajas de los Parques Industriales* de la Asociación Mexicana de Parques Industriales. Disponible en: <http://ampip.org.mx/es/parques-industriales/>.

⁵² Asociación civil sin fines de lucro que representa los intereses de empresas maquiladoras y manufactureras de exportación.

⁵³ Organización que agremia a los Operadores Económicos Autorizados, figura que pretende posicionarse como una herramienta de seguridad y facilitación de las relaciones entre sector público y privado. Esta figura nace del marco normativo de la organización mundial de aduanas “Marco SAFE” con el principal objetivo de brindar seguridad y facilidades a la cadena de suministro de comercio. Véase *Somos* en la página electrónica de Coéalac. Disponible en: <http://coealac.org/>.

⁵⁴ Programa económico alemán del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ) que pretende fortalecer los vínculos entre instituciones del sector privado alemán con el sector privado mexicano y centroamericano, así como con organizaciones de fomento de la economía e instituciones de formación y capacitación. Su principal objetivo es mejorar el acceso a tecnologías ambientales y climáticas a través de la promoción de medidas piloto de introducción de tecnologías alemanas. En México, sus contrapartes son la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria (Camexa) y el Consejo Coordinador Empresarial Mexicano (CCE). Véase *Coplan* en la página

—como ProMéxico⁵⁵ y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa)—⁵⁶ y Estados Unidos —a través de la Commercial Real Estate Development Association.⁵⁷ Sin embargo, del total de las empresas exportadoras, es decir, del núcleo más dinámico de la economía mexicana, al menos el 65% está instalado en alguno de los casi 250 parques industriales incorporados a la AMPIP.

De acuerdo con ProMexico, las ventajas de los parques industriales radican en que estas instalaciones ofrecen la certeza en la propiedad de la tierra, en la disponibilidad de los servicios básicos; en la garantía sobre los permisos de operación y en la calidad de la infraestructura industrial. Por otro lado, estos espacios ofrecen la ventaja de una ubicación estratégica que posibilita la cercanía a las principales rutas comerciales (infraestructura de la red de caminos); a los asentamientos de la fuerza de trabajo y centros de educación y a los proveedores en la cadena productiva. Asimismo, resalta la ventaja de la disponibilidad de servicios de seguridad, mantenimiento y atención a las empresas de los parques industriales. Es decir, ProMexico ofrece un esquema “comunitario” de gestión de varios de los costos asociados a la instalación de una planta productiva y su operación cotidiana.

De acuerdo con la Corporación de Fomento Industrial del estado de Hidalgo,⁵⁸ en la entidad existen:

electrónica de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Disponible en: <https://www.giz.de/de/downloads/giz2013-sp-coplan-plataforma-lac-norte.pdf>.

⁵⁵ Organismo del gobierno federal para la coordinación de estrategias que promuevan la atracción de inversión extranjera directa y la exportación de productos y servicios, con la finalidad de fortalecer la participación de México en la economía internacional. Véase *Misión, Visión, Valores y Objetivos* en la página electrónica de ProMéxico. Disponible en: <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/mision-vision-valores-objetivos>.

⁵⁶ En 2010, la Profepa, por instrucción de su titular, Guillermo Haro Bélchez, firmó un Convenio de Concertación con la AMPIP para promover los procesos de autorregulación en las empresas agremiadas en la AMPIP con la finalidad de que éstas participen voluntariamente en los Programas de Auditoría Ambiental de la Profepa y asuman el compromiso de no “demeritar” (*sic*) el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (Profepa, s.f.). Cf. http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/5887/1/mx.wap/firman_profepa_y_ampip_convenio_para_impulsar_desarrollo_sustentable_en_el_pais.html.

⁵⁷ Asociación Nacional de Desarrollo de Bienes Raíces Comerciales (NAIOP por sus siglas en inglés) es una organización que ofrece a sus miembros oportunidades de promoción, educación y negocios a través de su amplia red de contactos y miembros en toda América del Norte. La relación entre NAIOP y la AMPIP consiste en el intercambio de información sobre los miembros de cada una de las organizaciones para ampliar cada una de sus redes de contactos. Véase *Membership Benefits* en la página electrónica de NAIOP. Disponible en: <http://www.naiop.org/en/About-NAIOP/Why-Join/Membership-Benefits.aspx>

⁵⁸ Véase *Infraestructura Industrial de Hidalgo* en la página electrónica de Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial (Cofoin). Disponible en Internet: <http://cofoin.hidalgo.gob.mx/?p=47>.

- Nueve parques industriales en operación: Atitalaquia, Tula, Tepeji del Río, Tizayuca, La Reforma, Metropolitano, Sahagún, Terminal Intermodal Logística Hidalgo y Microparque Industrial MPyMES Sahagún.
- Siete proyectos en desarrollo de parques industriales: Zona de Actividades Logísticas de Hidalgo (ZALH), Parque Logístico Tizayuca (PLOT), Parque Industrial Bicentenario/QUMA, Fraccionamiento Industrial El Manantial, Condominio Industrial Solidaridad de Apan, Parque Industrial Tlanalapa y PLATAH.
- Seis prospectos de parques industriales: Parque Industrial Especializado Apan, Parque Industrial Zona Metropolitana de Tulancingo, Parque Industrial Zacualtipán, Parque MPyME Huejutla, Parque Industrial Especializado en Plástico y Hidalparks.

Dentro de nuestra área de estudio se encuentran operando:⁵⁹

- *Parque Industrial Atitalaquia (Piasa/O'Donnell)*. Parque administrado por Pritsa, se ubica en la carretera Jorobas-Tula, km 24.5, en el municipio de Atitalaquia y cuenta con una superficie de 229 hectáreas. En ella se encuentran empresas como la distribuidora de granos Cargill, la fábrica de pinturas Sherwin Williams, la cerillera La Central, la fábrica de aditivos alimentarios Griffith, la productora de plásticos Valba, la fábrica de alimentos Barcel, y la de embutidos Sygma, entre otras. Hasta hace tres años, también se encontraba en este parque industrial la fábrica de agroquímicos ATC de Atitalaquia, filial de la empresa mexicana Velsimex.

La ubicación estratégica de este parque industrial, que se presenta como un beneficio para los capitales que aquí se asientan, radica en su proximidad con la Refinería "Miguel Hidalgo", de Tula y la cercanía con el proyecto integral Zona de Actividades Logísticas de Hidalgo (ZALH). Además, su ubicación le permite tener salidas expeditas, vía ferroviaria, hacia Nuevo Laredo y Ciudad Juárez y vía carreteras hacia Pachuca, San Luis Potosí, Querétaro, Toluca, Ciudad de México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

⁵⁹ Para información sobre los parques industriales de Atitalaquia, Tula y Tepeji, véase *Parques Industriales del estado de Hidalgo* en la página electrónica del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (Simppi). Disponible en Internet: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/Estado.asp>.

- *Parque Industrial de Tula.* Se ubica en el municipio de Atitalaquia, en la carretera Jorobas-Tula, km 26.5, y cuenta con 97 hectáreas de superficie. En ella se asientan las empresas Clarimex, Galgo, Infra, Tapia, entre otras industrias petroquímicas, de alimentos y bebidas, textil, de construcción, metalmecánica, logística y distribución.

Cuenta con 118 lotes dentro del parque con un precio promedio de \$225.00 por m². El parque cuenta con red de gas y espuela de ferrocarril (Kansas City Southern México, 1), al tiempo que carece de subestación eléctrica, planta de tratamiento de agua, drenaje pluvial y sanitario. Su ubicación y la infraestructura de comunicaciones le permite tener salidas próximas hacia el centro de la entidad, hacia los puertos de Veracruz, Lázaro Cárdenas y Tampico, hacia la frontera en Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa, así como proximidad a los parques industriales de Atitalaquia, Sahagún y Tizayuca.

- *Parque Industrial Tepeji del Río.* Se ubica en el municipio de Tepeji del Río, en la autopista México-Querétaro, km. 61, y es administrada por E-Group, Zentrum y Triana. Cuenta con una superficie de 582.26 hectáreas de propiedad privada y con servicios de subestación eléctrica al tiempo que carece de planta de tratamiento de agua y espuela de ferrocarril.

En total, el parque se compone de 221 lotes cuyo precio promedio es de \$425.00 por m². Su ubicación le permite tener salidas expeditas hacia el centro de la entidad y la Ciudad de México, así como salidas hacia Veracruz, Tuxpan y Acapulco. Sus salidas hacia la frontera norte se dirigen hacia las ciudades de Matamoros, Nuevo Laredo y Ciudad Juárez. En él, están instaladas empresas como Procter & Gamble, Maquintex, NGS Griffith Microscience, Pemex Gas y Petroquímica Básica, entre otras industrias de alimentos y bebidas, textil, química, energética y metalmecánica.

- *Terminal Intermodal Logística de Hidalgo.* Esta terminal forma parte del proyecto integral ZALH y cuenta con 28 hectáreas de superficie con la posibilidad de expandirse hasta 300 hectáreas. Fue conformada por una alianza entre el gobierno del estado, la

transnacional portuaria Hutchison Port Holdings Limited (HPH),⁶⁰ y Grupo Unne (Unión de Negocios).⁶¹

Se ubica en el municipio de Atotonilco de Tula, en el km 9.7 de la carretera federal Jorobas-Tula, lo que posibilita salidas expeditas a través del Libramiento Arco Norte y Circuito Exterior Mexiquense, así como conexión inmediata a las principales líneas ferroviarias (KCSM y Ferrosur). Cuenta con cuatro espuelas de ferrocarril, sección aduanera, espacio para almacenaje de contenedores llenos y vacíos, así como con un sistema de intercambio electrónico de datos.

Como puede apreciarse, en la región Tula-Tepeji se concentran cada vez más inversiones de la industria manufacturera de exportación y de aprovisionamiento de productos intermedios para los sectores industriales de mayor dinamismo en México —como el automotriz y el aeronáutico—. Asimismo, se intensifica la concentración de industrias que han estado presentes en la región durante décadas, como la cementera y energética, lo cual da cuenta de una creciente importancia otorgada a esta zona geográfica del país.

Si consideramos que la industria manufacturera de exportación es la punta de lanza de la economía mexicana en el contexto internacional, no puede pasar desapercibido el hecho de que, en la región Tula-Tepeji, la instalación de nuevos parques industriales esté a cargo de una asociación (AMPIP) que concentra el 65% de los espacios ocupados por la industria manufacturera de exportación en el país, lo cual le otorga, además de crecientes posibilidades de obtención de altas rentas, un enorme poder político y un amplio margen de negociación y beneficio en sus tratos con las autoridades mexicanas en todos sus niveles, especialmente cuando el Estado pretenda endurecer o simplemente aplicar la legislación ambiental vigente. El hecho de que dos terceras partes de las empresas estén agrupadas en una misma asociación les garantiza una relación asimétricamente ventajosa para impedir el establecimiento de obstáculos a sus procesos de acumulación de capital.

No debe olvidarse que este tipo de instalaciones basa su ventaja y su rentabilidad en la gestión compartida de diversos costos repartidos entre el número de empresas asentadas en

⁶⁰ Filial de la transnacional CK Hutchison Holdings Limited (CK Hutchison),

⁶¹ Empresa dedicada a la logística y transporte en diferentes modalidades. Opera en México, sur de Estados Unidos y Centroamérica.

los parques industriales, como la seguridad, algunos servicios públicos, accesibilidad, abasto de materias primas, costos de almacenamiento, intercambio de información, etc., pero también, su aglomeración espacial les ofrece una ventaja adicional: la de desaparecer o diluir la responsabilidad por los daños ambientales o a la salud que ocasionen sus actividades por el incumplimiento de la legislación ambiental.

2.3.4. Proyectos federales y estatales de infraestructura

De acuerdo con el diagnóstico presentado por el gobierno de Enrique Peña Nieto en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, México experimenta, por un lado, un bono demográfico único en la historia del país, ya que “alrededor de la mitad de la población se encontrará en la edad de trabajar durante los próximos veinte años [...] y] la inversión de capital se encuentra en niveles comparables al de economías que han tenido un elevado crecimiento económico en años recientes” (Presidencia de la República, 2013: 15); por otro lado, el país experimenta al mismo tiempo, un grave problema de productividad, ya que según su diagnóstico, “la productividad total de los factores en la economía ha decrecido en los últimos 30 años a una tasa promedio anual de 0.7%” (Presidencia de la República, 2013: 15).

Dado que, según el gobierno Federal, el reto a superar es el de incrementar la productividad y el desarrollo del país, la actual administración ha encaminado el conjunto de sus esfuerzos para que, como ha ocurrido en otros países con “historias de éxito”, México eleve el “dinamismo de su productividad”. Esto sucedería —según la retórica del gobierno mexicano— si se incrementa la eficiencia al interior de cada empresa a partir del desarrollo tecnológico que les permita “producir más con menos” o si los trabajadores se encuentran mejor capacitados. Por otro lado, la productividad también se podría elevar si “los factores de producción se emplearan en aquellas empresas o actividades más eficientes”, lo cual se podría lograr, entre otras posibilidades, si se “estimulara un proceso de cambio estructural mediante el crecimiento de actividades e industrias de alto valor agregado y la consolidación de una economía del conocimiento” (Presidencia de la República, 2013: 19).

El camino que ha escogido la actual administración ha sido, como el de las últimas cuatro administraciones, el de la atracción de Inversión Extranjera Directa —a partir de incentivos

fiscales, facilidades materiales de inversión, mano de obra barata⁶² y todo tipo de desregulación que signifique un obstáculo para la acumulación de capital—, así como políticas públicas restrictivas y políticas macroeconómicas de control de la inflación y los salarios.

Específicamente en esta administración, se emprendieron la aprobación de Reformas Estructurales y la promoción de desarrollo de proyectos de infraestructura, que en su conjunto, garantizarían acelerados procesos de acumulación en zonas y sectores económicos específicos del país.

En este plan, la construcción de infraestructura desempeña un papel central.⁶³ Al respecto, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en su Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2013), va aún más lejos, al equiparar la construcción de infraestructura con la consecución de desarrollo económico y social (SCT, 2013: 13). Más aún, según el Programa Nacional de Infraestructura, además de todo lo anterior, la construcción creciente de infraestructura promoverá un desarrollo regional más equitativo, que mejorará la calidad de vida de todos los mexicanos (SHCP, 2013: 9). A continuación analizaremos los proyectos de infraestructura más importantes que se planteó la administración de Enrique Peña Nieto para la región Tula Tepeji.

a) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), Atotonilco

Este proyecto es parte del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, establecido en 2010 por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la finalidad de darle un nuevo manejo al agua de la región. En este programa se planea que la planta de tratamiento, que se ubica en el municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo, tenga una capacidad de 23 m³/s en épocas de estiaje y hasta 35 m³/s en época de lluvias, es decir, 6 de

⁶² Actualmente, una de las ventajas comparativas más importantes de México es la de poseer una mano de obra 40% más barata que la de China (*Financial Times*, 2016). Si esta cifra aparece como excesiva, puede consultarse el documento titulado Fortalezas de México, publicado por ProMéxico (agencia gubernamental dedicada a la promoción de la inversión extranjera en nuestro país), la cual festina que en México se “puede generar ahorros de casi 90% en costos de mano de obra”. En este mismo documento, ProMéxico señala que “aunque aparentemente México está en desventaja frente a países como Canadá y Polonia en el rubro de costos de liquidación de personal, debe recordarse que el salario en México es 54% menor al de Polonia y 88% más económico que el canadiense. Esto hace que en México las liquidaciones de personal tengan menor costo que en la mayoría de los países del comparativo” (ProMéxico, s.f.: 7).

⁶³ De acuerdo con el PND 2013-2018, “la infraestructura es una pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera” (Presidencia de la República, 2013: 9).

cada diez litros de agua residual desechada por la ZMVM, con lo cual se pretende incrementar la cobertura de tratamiento de las aguas residuales de la ZMVM hasta en un 60%. Lo anterior coloca a esta PTAR como la cuarta más grande del mundo (ver mapa 2.26).⁶⁴

La construcción de la obra, cuya inversión estimada se calcula en más de 10 mil 128 millones de pesos, inició en 2009 y se estima que será concluida en 2015. Las fuentes de inversión provienen de la iniciativa privada, con una aportación del 51%, y una contraparte de recursos federales (49%). El consorcio Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V. (ATVM),⁶⁵ es la empresa concesionada para el diseño, construcción y operación de la planta durante 22 años, periodo tras el cual, la planta será devuelta a las autoridades federales correspondientes. Esta planta tendrá un proceso de tratamiento convencional de lodos activados y cloración para ser utilizados en riego agrícola.

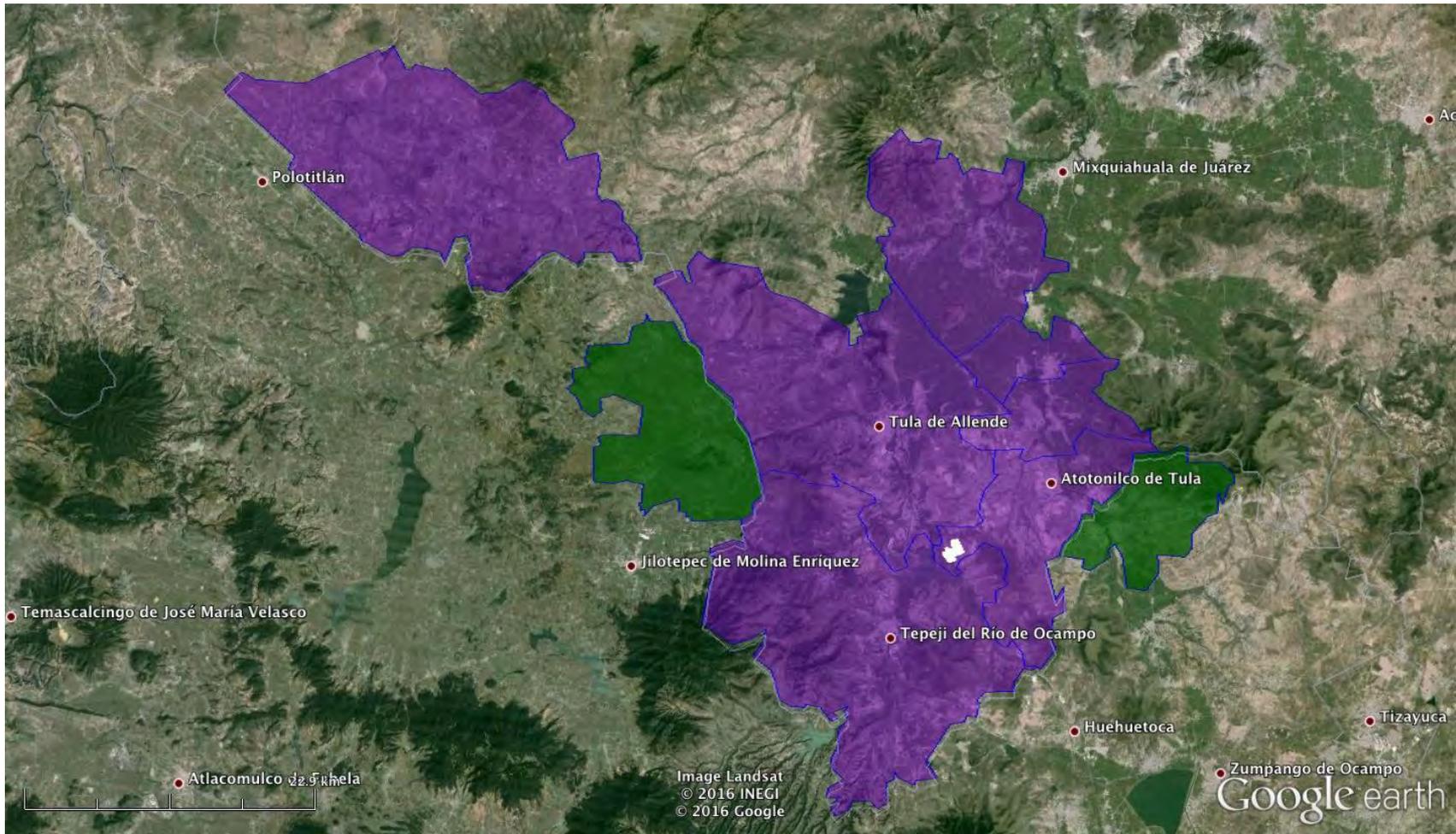
El destino de las aguas tratadas por esta PTAR será, por un lado la agricultura de la región, la cual se ha beneficiado hasta ahora de las aguas residuales orgánicas —al tiempo que ha sido perjudicada por las aguas orgánicas-tóxicas— que envía diariamente la ZMVM y gracias a la cual, se incrementaron los rendimientos de las tierras. Por otro lado, se presume que parte de las aguas tratadas en esta planta (quizá la mayor parte de ella), será enviada y aprovechada por la industria de la región y la industria de regiones vecinas (Pérez Herrera, 2012).⁶⁶

⁶⁴ “La producción de aguas residuales en el Valle de México asciende a 1,255.8 millones de metros cúbicos al año. La capacidad instalada de tratamiento de aguas urbanas es de 8,655 l/s y solamente se procesan 4,353 l/s. Para tratamiento industrial se tiene instalada una capacidad de 1,297 l/s, de los cuales se tratan 851 l/s” (de la Peña *et al.*, 2013: 26).

⁶⁵ Las empresas que conforman este consorcio son: ICA, Acciona Agua Desarrollo y Construcciones Urbanas, Atletec e Impulsora de Desarrollo y Empleo de Latinoamérica (IDEAL).

⁶⁶ El estado de Hidalgo ya envía parte de sus aguas hacia la región industrial de Querétaro, a través del Acueducto II, que extrae agua de la presa de Zimapán.

Mapa 2.26. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco



Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua

(<http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/infraestructurahidraulica/conagua/presentaciones%20CONAGUA%202005-08-10/CMIC%20PSHCVM%20NEGRO.pdf>).

b) Tren rápido México-Querétaro

El gobierno federal consideraba que este proyecto detonaría la movilidad de pasajeros vía ferroviaria, desahogando así la carretera México-Querétaro por lo que, en principio, la construcción de este proyecto contaría con una inversión de 43 millones 580 mil pesos e iniciaría en enero de 2015 e iniciaría operaciones para finales de 2017. Asimismo contaría con 209.2 km. de doble vía de los cuales 124.7 km serían nuevas vías.

El trazo del proyecto contemplaba salir de la Ciudad de México con destino a la ciudad de Querétaro. En su recorrido, el proyecto atravesaría, por el estado de México, los municipios de Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Teoloyucan, Coyotepec, Huehuetoca, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Polotitlán; en el estado de Hidalgo, atravesaría los municipios de Atotonilco de Tula, Tepeji del Río, Chapantongo, Nopala de Villagrán y Tula de Allende, la cual contaría con una estación intermedia de ascenso y descenso de pasajeros; y finalmente, en Querétaro, atravesaría los municipios de San Juan del Río, Pedro Escobedo, Colón, El Marqués y Querétaro.

Sin embargo, a principios de 2015, el gobierno federal anunció que el proyecto sería cancelado. Lo anterior obedece a que, en noviembre de 2014, como resultado de una investigación especial del grupo periodístico Aristegui Noticias, se descubrió que la licitación había sido adjudicada a un consorcio, encabezado por la empresa China Railway Construction Corporation, en el cual también participaba una empresa propiedad del empresario Juan Armando Hinojosa, quien había presuntamente vendido una casa con un valor estimado en más de siete millones de dólares a la esposa del presidente de la República. Esto claramente apuntaba a la existencia de un grave conflicto de interés. Así, al descubrirse el vínculo entre la empresa del Grupo Higa y el presidente de la República, el gobierno federal se vio obligado a cancelar el proyecto e indemnizar a la empresa china.⁶⁷

⁶⁷ El Grupo Higa, de Juan Armando Hinojosa está vinculado a otros proyectos de infraestructura, como la construcción del Acueducto Monterrey VI, que extraería agua del río Pánuco, en la frontera entre los estados de Veracruz y Tamaulipas, hacia el estado de Nuevo León; también es la empresa responsable de la construcción de la autopista de cuota Naucalpan-Toluca, que atravesaría el Bosque de Agua en la sierra de las Cruces, entre la Ciudad de México y el estado de México, con el fin de facilitar el acceso al aeropuerto de Toluca, coadministrado por Higa y la española OHL. También está involucrada en las obras de ampliación del Hangar Presidencial.

c) Gasoductos

El plan de la actual administración, en torno a proyectos de gasoductos, representa el plan de mayor expansión en términos de longitud y capacidad de transporte de gas natural que se haya visto en décadas. Por su extensión, se planea que el plan de gasoductos cubra los estados de Chihuahua, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Sonora, Baja California Sur, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Quintana Roo y Yucatán pero, sobre todo, que cubra una extensión que garantice el acceso y suministro de gas a las industrias y para la generación de electricidad.

Para el estado de Hidalgo se contemplan dos grandes proyectos de gasoductos interconectados entre sí, que eventualmente formaran parte de un gran corredor de gas natural que irá desde Texas hasta Tuxpan, Veracruz y desde Tuxpan hasta Manzanillo, Colima. Con ello se garantizará el abasto de este recurso a todas las regiones industriales de los sectores automotriz y aeronáutico, en Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Jalisco.

Gasoducto Tuxpan-Tula. Se espera que empiece a operar a fines de 2017. Tendrá un diámetro de 36 pulgadas y una longitud aproximada de 263 kilómetros a través de los estados de Veracruz e Hidalgo, hasta llegar al municipio de Tula. La inversión estimada en el proyecto asciende a cinco mil 160 millones de pesos. El 20 de noviembre de 2015, la CFE anunció que la empresa que ganó la licitación para construir el gasoducto será Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, filial de la trasnacional TransCanada, la cual ya tiene concesionado y en operación el gasoducto Guadalajara Manzanillo, tramo final del corredor que ya hemos descrito más arriba.

Gasoducto Tula-Villa de Reyes. Se espera que inicie operaciones a finales de 2017. Tendrá un diámetro de 36 pulgadas y una longitud aproximada de 295 kilómetros, atravesando los estados de Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, hasta llegar al municipio de Villa de Reyes.

En julio de 2015, la CFE adjudicó la licitación del proyecto al consorcio formado por las empresas Transportadora de Gas Natural de Zacatecas, Distribuidora de Gas Natural México, Distribuidora de Gas Natural del Noroeste, Gas Natural Industrial y Gas Natural del Noroeste. Ésta última es filial de la empresa trasnacional Source Gas Inc., quien días después de la

adjudicación del proyecto Tula-Villa de Reyes, anunció que sería adquirida por la empresa transnacional estadounidense Black Hills Corporation.

Alrededor del desarrollo de proyectos de infraestructura del país, el gobierno federal ha construido una retórica progresista, desarrollista, equitativista y justiciera que nunca es confrontada con las necesidades sociales reales. Es decir, que bien puede ser que en muchas regiones del país sea indispensable construir o mejorar la infraestructura existente para subsanar desequilibrios y brechas económicas, pero más bien los nuevos proyectos de infraestructura obedecen, sobre todo a la lógica de acumulación de capital y producción de plusvalor de las empresas constructoras al margen de si dichas infraestructuras son pertinentes social, económica o ambientalmente.

2.3.5. El territorio que interconecta la región Tula-Tepeji: valor de uso estratégico del área de estudio

La región Tula-Tepeji, no es una región reconocida por ser un centro económico de gran importancia, como sí lo son la región del Bajío o la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), entre otras. No obstante, esta región del sur de Hidalgo adquiere gran relevancia nacional si se la observa desde otro ángulo.

En este sentido, nuestra área de estudio representa dos formas distintas de importancia para la economía del país: primero, la de posibilitar la acumulación de capital en otras zonas metropolitanas del país y otras regiones del mundo a partir del abastecimiento de materias primas básicas, como el cemento, para las grandes industrias y ciudades; y segundo, la de ser punto de convergencia de distintos corredores carreteros y ferroviarios que permiten la carga, descarga y redistribución de mercancías de exportación e importación.

Como ilustración de la relevancia de la región como punto de convergencia de las redes de transporte, debe considerarse el hecho de que en 2014, los grupos de productos que principalmente se transportan por medio del ferrocarril son los industriales, los agropecuarios, los minerales y los derivados del petróleo. Todos ellos, se producen en mayor o menor medida en la región de Tula-Tepeji y se distribuyen al resto del país, a los puertos y hacia Estados Unidos. Entre dichos productos, destaca el cemento que fue el segundo producto más

importante transportado por vía férrea medido en toneladas netas, sólo después del maíz (SCT, 2014: 15).

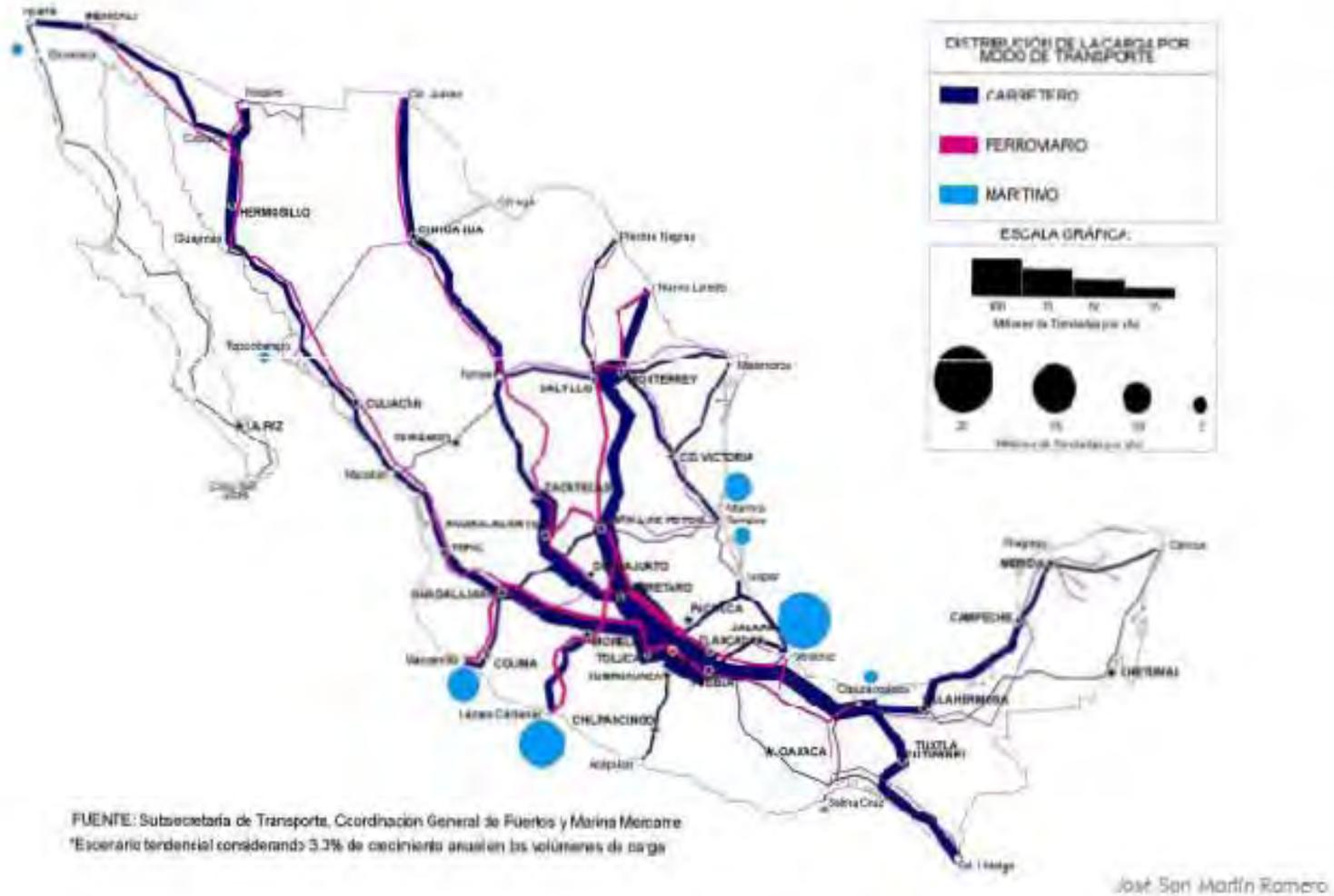
Además, como se verá en el capítulo siguiente, la región tiene la no menos importante impronta de ser un espacio de concentración de los efectos nocivos y destructivos que conlleva la producción capitalista de mercancías. Efectos que, a su vez son fuente de innumerables negocios y formación de capitales locales y sin los cuales, los procesos de acumulación de capital dentro y fuera del estado no podrían llevarse a cabo, al menos en la misma medida.

Debe observarse que la región Tula-Tepeji tiene una posición geográfica privilegiada y estratégica. Ya desde la época prehispánica, el control de esta región suponía una ventaja al ser territorio de paso y puerta de entrada del centro del país hacia Veracruz, punto intermedio entre la región del bajío y el oriente del estado de México, Puebla y Tlaxcala. Observación que no supone nada nuevo pero que determina su importancia con respecto a la acumulación de capital contemporánea que se produce en esta región y otras del centro. Además de ser interconexión entre distintos polos de acumulación de capital, las características físicas del territorio de esta región ofrecen al capital objetos de trabajo y materias primas indispensables para la producción industrial, por ejemplo, de minería no metálica y en menor proporción minería metálica.

Así como la región de estudio supone un punto geográfico que totaliza y centraliza los caminos que se dirigen hacia los puntos de comercio internacional más importantes del país, también articula otras regiones que suponen grandes centros de acumulación y de producción nacional (ver mapa 2.27):

- a) Es territorio intermedio entre la ZMVM y la Zona Metropolitana de Querétaro.
- b) Es territorio intermedio entre la ZMVM y la región de producción aeroespacial y automotriz en el Bajío.
- c) Es territorio intermedio entre la región oriente y poniente del Estado de México, y entre la costa del Golfo y la costa del Pacífico.
- d) Es territorio intermedio en el paso del tren que utilizan los migrantes mexicanos, pero sobre todo centroamericanos, para atravesar el país y llegar a Estados Unidos.

Mapa 2.27. Distribución de los flujos de carga en la red troncal de transporte, 2008



Fuente: Tomado de San Martín Romero, 2011.

a) Zona Metropolitana del Valle de México

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es un conjunto de 76 localidades (59 municipios del Estado de México, un municipio del estado de Hidalgo y las 16 delegaciones de la Ciudad de México) (Inegi, 2014c) que, para 2013 concentraban una población de 20 millones 116 mil 842 habitantes,⁶⁸ lo que equivale al 17.9% de la población total del país.

Según el Inegi, la ZMVM tuvo una producción bruta total de 3 mil 675 millones 453 mil 780 pesos en 2013 que, en términos porcentuales, significa el 26.3% del total nacional, colocando a esta Zona Metropolitana como la más productiva del país.

De acuerdo con Inegi en el Cuaderno estadístico y geográfico de la ZMVM (2014c), en esta región fueron expedidas 11 mil 364 licencias de construcción en 2013, de las cuales el 75.35% se otorgaron para construcción habitacional; 9.2% para construcción comercial y 1.06% para construcción industrial, lo cual da cuenta de procesos acelerados de urbanización salvaje con cada vez mayor demanda de servicios públicos y comerciales. Por ejemplo, tan sólo en la Ciudad de México se prevé que en 2016 se inauguren 15 grandes centros comerciales que comprenderán 450 mil m² de área comercial rentable y se prevé que para 2025 se cuenten con más de 700 establecimientos de este tipo. De hecho, a partir de 2015, México se convirtió en el país con mayor número de centros comerciales en toda América Latina al alcanzar la cifra de 584 establecimientos (Cantera, 2016).

b) Región del Bajío: Querétaro y Guanajuato

Con la preocupación del gobierno mexicano por elevar la productividad en el país, las instituciones gubernamentales se han dado a la tarea de idear estrategias y proyectos encaminados a producir núcleos de alta producción industrial que eleven la productividad deseada. Uno de esos proyectos consiste en la reorientación espacial y económica de algunas regiones del país. Una de ellas, es la región del Bajío que, de acuerdo a un criterio generalizado

⁶⁸ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). *Minimonografías. Las Zonas metropolitanas en México. Censos Económicos 2014*. Última Consulta 6 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ce/ce2014/doc/minimonografias/m_zmm_ce2014.pdf.

y sobre todo cultural, comprendería algunos municipios de Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes, sur de San Luis Potosí⁶⁹ y los altos de Jalisco⁷⁰ (Ver mapa 2.28).

En el ámbito nacional e internacional, la región del Bajío ya se ha consolidado como una de las regiones automotrices y aeronáuticas más importantes a nivel mundial. En ella se han establecido empresas trasnacionales como Volkswagen, Mercedes Benz, Ford, Mazda, Nissan, Honda, entre otras. Asimismo se han establecido trasnacionales de la aeronáutica como Airbus Helicopters, Bombardier, General Electric, Boeing, entre muchas otras. En la región también se han instalado las ramas industriales de electrodomésticos, metalmecánica, alimentación y agroindustria y farmacéutica.

Detonado por la acelerada industrialización de la región, la urbanización salvaje tiene grandes requerimientos de agua, energía y construcción de infraestructura de comunicaciones y servicios para atender las necesidades del capital trasnacional, por lo que actualmente, la región demanda grandes cantidades de materia prima que requiere la rama industrial de la construcción.

La relevancia estratégica de esta región reside no sólo en el abaratamiento de costos en materias primas, fuerza de trabajo, impactos ambientales y manejo de residuos, sino también, de manera importante, en la facilidad territorial para la transportación de mercancías (entrada y salida). De acuerdo con el grupo Invest in Celaya, promotor de inversiones de la región, “establecerse en el Bajío, significa tener en un radio no mayor a tres horas y media por tierra al 80% del mercado mexicano y 70% del establecimiento industrial”,⁷¹ asimismo, la construcción de infraestructura contemporánea facilita a las trasnacionales la posibilidad de entrar y salir rápidamente al mercado mundial.

⁶⁹ De acuerdo con ProMéxico en su revista *Negocios*, consideran a la región del Bajío comprendida por estas cuatro entidades, a la que destinan recursos con la finalidad de apuntalar su importancia económica nacional e internacional (ProMéxico, 2014: 91).

⁷⁰ He incluido esta microrregión con la finalidad de dar integralidad a un espacio que está siendo destinado a la inversión de capital industrial, sobre todo automotriz y aeronáutico. Además, muchos de los proyectos de infraestructura federal, como gasoductos, acueductos, etc., contemplan no sólo el abastecimiento de esta área, sino contemplan la extracción de agua de esta microrregión para abastecer a la industria automotriz en el corredor León-Silao, mientras que del oriente de Guanajuato se extrae agua para la industria automotriz en San Luis Potosí y de la Presa de Zimapán, Hidalgo se extrae agua para la zona industrial de Querétaro.

⁷¹ Véase *Ubicación estratégica* en Invest in Celaya. Disponible en Internet: <http://www.investincelaya.com/>.

Mapa 2.28. Sistema de tributación hídrica, energética y de transporte para el bajo



Fuente: Tomado de Rosas Landa, 2015.

c) El Arco Norte

De acuerdo con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la red carretera del estado de Hidalgo está conformada por 38 carreteras, de las cuales 17 son federales, 20 son estatales y una está integrada por tramos federales y estatales (SCT, 2015).⁷² El libramiento Arco Norte de la Zona Metropolitana del Valle de México es una autopista que une, en la región centro del país al Golfo de México con el Océano Pacífico sin necesidad de entrar a la Ciudad de México.

Este libramiento, que en realidad es un nuevo corredor de integración económica fuera de la ZMVM, tiene 223 kilómetros de longitud y atraviesa los estados de Puebla —donde inicia su recorrido— Tlaxcala, Hidalgo y México, hasta llegar al municipio de Atlacomulco. En 2011, la empresa constructora de esta autopista publicó un libro conmemorativo de su construcción, en el cual se habla de ella en los siguientes términos:

El Arco Norte se vuelve un enlace directo entre dos grandes e importantes regiones del país, conformadas por 23 entidades federativas que suman en la actualidad cerca de 70 millones de habitantes, es decir, el 63% de la población nacional.

El Arco Norte, por otra parte, establece una comunicación directa entre las autopistas México-Puebla, México-Pirámides-Tulancingo-Tuxpan, México-Pachuca, México-Querétaro y México-Guadalajara en la ruta actual por Atlacomulco y que al construirse, la autopista Atizapan-Atlacomulco será la ruta México-Guadalajara más corta. En su recorrido comunica también importantes carreteras federales y estatales como la Texcoco-Apizaco-Jalapa, la Calpulapan-Apan, Jorobas-Tula-Progreso y otras, estableciéndose la posibilidad de nuevos y más convenientes recorridos.

Los tránsitos ya establecidos en algunas de las carreteras que comunica el Arco Norte son los más altos registrados en la red carretera nacional. En efecto, las autopistas México-Pachuca, México-Querétaro y México-Puebla suman poco más de 120 mil vehículos diarios con una alta participación de automotores de carga” (IDEAL, 2011: 32-33).

Hasta aquí, el breve recuento de la producción de riqueza y su importancia estratégica en la región de Tula-Tepeji. Evidentemente, la figura de la acumulación capitalista en esta zona del país quedaría incompleta si no se incorporara la perspectiva complementaria y contradictoria de la producción de la miseria social que la acompaña.

⁷² Disponible en Internet: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2015/13_HIDALGO.pdf.

2.4. CONTRADICCIONES DEL PROCESO DE ACUMULACIÓN DE CAPITAL: EL CASO DE LA REGIÓN TULA-TEPEJI

Hasta aquí, hemos demostrado que en la región Tula-Tepeji se produce riqueza agrícola, industrial y manufacturera, toda ella posible gracias a la disponibilidad de tierras, recursos naturales, fuerza de trabajo y, en gran medida, por su ubicación geográfica estratégica que le permite acceder a todos los puntos cardinales de la República de forma expedita pero sobre todo a las regiones que actualmente son punta de lanza del sector exportador de la economía mexicana.

Por ello, es indispensable observar, a partir de la perspectiva del valor de uso, cuáles son las mercancías que aquí se producen, en qué consiste su proceso de producción y finalmente en qué consiste la importancia del valor de uso del territorio de la región que, en su conjunto, posibilitan la acumulación capitalista al interior de nuestra área de estudio, pero sobre todo, en regiones como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) o la región del Bajío —estas últimas polos industriales de producción de carácter estratégico para la economía mexicana— que abastecen el mercado interno y global.

De acuerdo con la Ley General de la Acumulación Capitalista (LGAC), el capital no puede dejar de producir riqueza, pero sobre todo, no puede dejar de producirla de manera ampliada, para lo cual exige, en la misma o mayor medida, una creciente producción de plusvalor (Marx, 1977). De otra manera, como ya se apuntó en el Capítulo 1, su reproducción y, por tanto su existencia, se ponen en riesgo. El argumento lógico nos conduce a las siguientes conclusiones:

Primero, la reproducción ampliada del capital y su consecuente producción (siempre creciente) de plusvalor, requieren más fuerza de trabajo y jornadas laborales más extendidas (extracción de plusvalor absoluto), o bien desarrollo técnico que permita “producir más, con menos” (extracción de plusvalor relativo). En ambos casos, los beneficios de dicho crecimiento son inversamente proporcionales para la reproducción de la fuerza de trabajo, más aun si, como apunta Marini, se trata de una región que posee, en términos históricos y geopolíticos, características *sui generis*, donde la superexplotación de la fuerza de trabajo es la norma y no una anomalía temporal del comportamiento del capital para compensar la tendencia decreciente de la tasa de ganancia.

Segundo, la reproducción ampliada del capital requiere, materialmente, más espacio para la producción creciente de mercancías. Es decir, se hace necesario contar con lugares de producción, almacenamiento y distribución para un mayor volumen de mercancías. Por otro lado, el incremento de dicha producción requiere cada vez más y mayores espacios para la disposición de residuos, tanto del proceso productivo de dichos productos como de su consumo.

Tercero, la acumulación capitalista provoca, por un lado, una creciente escala de producción (lo cual implica un consumo más elevado de los elementos que constituyen el capital constante, por ejemplo, materias primas extraídas, cultivadas o fabricadas). Por otro lado, también implica que dicha producción debe realizarse al menor costo posible, lo cual puede significar, entre otras cosas, la externalización –voluntaria o involuntaria– de parte de esos costos, por ejemplo mediante el vertimiento de residuos en cauces de ríos, en basureros públicos, en campo abierto, las emisiones de gases tóxicos o de efecto invernadero, el no tratamiento de las aguas residuales, el ahorro en las condiciones de seguridad, salud e higiene de los trabajadores, el uso de los sistemas de drenaje municipal para deshacerse de los residuos que su propio productivo conlleva, o bien la re-mercantilización de esos residuos mediante procesos todavía más contaminantes o peligrosos como puede ser su uso como combustibles.

Finalmente, a lo largo del siglo XX se han instalado en la región Tula-Tepeji las presas Endhó y Requena, empresas textiles y cementeras; en la década de 1970, la refinería “Miguel Hidalgo” de Pemex y la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” de la Comisión Federal de Electricidad; y en las últimas tres décadas, tres parques industriales (en Tula, Tepeji del Río y Atitalaquia) y la Terminal Intermodal Logística de Hidalgo, ubicada en Atotonilco de Tula, así como otras industrias y empresas instaladas en la región que las abastecen con productos intermedios o materias primas y servicios, como pueden ser talleres mecánicos, servicios de mantenimiento y limpieza, servicios de transporte, talleres maquiladores, empresas de reparación de maquinaria y equipo, fábricas de partes industriales para maquinaria o maquila, servicios de hotelería y alimentación, entre otros. Lo anterior, como ya hemos estudiado en este capítulo, da cuenta de la producción de riqueza en la región y los niveles de acumulación de capital. No obstante, la producción capitalista de mercancías, contradictoria como es, no

produce sólo riqueza pues, atendiendo el criterio del valor de uso, los efectos de dicho modo de producción no son sólo cuantitativos —en tanto generador de un volumen creciente de mercancías producidas y, por tanto, de una masa acrecentada de valor y plusvalor—, sino también cualitativos.⁷³ Por ello, pensamos que el análisis de la producción de miseria que produce esta acumulación de capital merece una exposición más detallada, que constituye el objeto del capítulo siguiente, en el que se abordan más puntualmente las fuentes de miseria y devastación socio-ambiental. De ese modo, creemos, podrá tenerse un panorama más completo de la situación real de la región Tula-Tepeji.

⁷³ “En el proceso de reproducción social, el carácter de auto-realización (del sujeto) inspira la realización misma del producto; invade todas y cada una de las realizaciones del proceso de trabajo: Producir es objetivar, inscribir en la forma del producto una *intención transformativa* dirigida al sujeto mismo, en tanto que consumidor; intención que se subjetiva o se hace efectiva en el momento en que éste usa (disfruta o utiliza) de manera *adecuada* ese producto en calidad de bien, es decir, el momento en que, al aprovechar la cosa, absorbe la forma de la cosa y se deja transformar por ella” (Echeverría, 1998: 170-171).

Capítulo 3

Producción de miseria y devastación ambiental

3.1. PRODUCCIÓN DE MISERIA: EL CONJUNTO DE DIVERSAS CRISIS

Dado que en el capítulo precedente nos ocupamos de examinar la producción de riqueza en la región Tula-Tepeji, en el presente capítulo abordaremos la producción de miseria que la acompaña y complementa, atendiendo especialmente los principales factores que ocasionan que en esta región se expresen —de forma violenta, sistemática y acelerada—, fenómenos como la devastación de las condiciones ambientales de la reproducción social y una cada vez más aguda crisis social acelerada por el deterioro crónico y agudo de la salud de la población.

En el presente capítulo abordaremos una serie de crisis que configuran un escenario que es, potencialmente, catastrófico. Este conjunto de crisis —que ocurren simultánea y sucesivamente—, impactan no sólo en la disponibilidad de los recursos naturales tanto para la población como para el capital locales y nacionales, sino también y de forma más grave, en la salud de la fuerza de trabajo que reside en la región y en las futuras políticas públicas que habrán de hacer frente a la devastación socio-ambiental.

La exposición de las fuentes de contaminación que aquí se exponen obedece, principalmente, a las denuncias populares que se presentaron en la *Post-Audiencia: Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México en el marco de la Audiencia sobre Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos* celebrada en Tula, Hidalgo en 2014. Sin embargo, con la finalidad de explicar procesos destructivos en la región, se agregaron otro tipo de fuentes de contaminación que, al no tener impactos directos en la población, no fueron denunciados como causa de conflictos socio-ambientales y como fuentes de producción de miseria en la región.

Dado que la exposición de la devastación ambiental, en cualquier región del mundo implica la explicación de procesos sumamente complejos y entrelazados, en el presente capítulo proponemos una categorización propia con respecto a los ámbitos más comunes en los que impactan las distintas fuentes de contaminación, a saber, el aire, el suelo y el agua. Por

cada uno de estos ámbitos, proponemos las fuentes de contaminación que mayor impacto tienen sobre cada uno de estos ámbitos en específico, sin embargo, no ignoramos que, inevitablemente, también tienen impactos en los otros dos ámbitos. Así, por ejemplo, aunque la producción de cemento en la región impacta de forma importante en la contaminación del suelo y del agua, así como también produce efectos adversos en la salud humana, hacemos énfasis en sus impactos en la contaminación del aire que, comúnmente y como reconocimiento popular, es donde produce mayor afectación.

Finalmente, es el conjunto de todas estas crisis ambientales las que conducen a los conflictos sociales, pero sobre todo a una crisis de salud que amenaza con profundizarse y expandirse acrecentando con ello la miseria de la fuerza de trabajo de la región. Por ello, consideramos que la destrucción de la salud pública no sólo es un problema social, sino económico, en tanto que debe considerarse como parte integral de este proceso de devastación ambiental.

3.2. DEVASTACIÓN AMBIENTAL: LAS CRISIS DEL AIRE, DEL SUELO, DEL AGUA Y DE LA SALUD

Como resultado del proceso popular de documentación sobre la crisis ambiental nacional que se llevó a cabo durante el Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP), se pudo evidenciar la catástrofe socio-ambiental por la que atraviesa la República Mexicana. En el marco del eje temático sobre *Devastación ambiental y derechos de los pueblos* de este ejercicio jurídico nacional, se presentó un

[...] expediente integrado por 144 casos singulares documentados, 52 testimonios orales, 13 acusaciones particulares y dos acusaciones generales, que arrojan un total de 211 denuncias contra la desviación del poder del Estado mexicano que posibilita la destrucción social y ambiental del país y beneficia a empresas y grupos privados nacionales y extranjeros (ANAA, 2014: 4).

Lo anterior da cuenta del colapso ambiental provocado por una dinámica de producción de riqueza y acumulación capitalista impuesta como modelo único de la reproducción económica del país, la cual, a su vez, está subordinada a las reglas establecidas en los tratados de libre comercio firmados y ratificados por el Estado mexicano, quien debe asegurar la reproducción del capital nacional e internacional a partir del manejo de sus atribuciones políticas,

económicas y culturales encaminadas jurídicamente a garantizar el pleno derecho de las empresas e industrias en detrimento de los derechos de los pueblos y los individuos.

Dado que el discurso oficial para justificar las políticas económicas del país señalan a la productividad como meta y obstáculo para el crecimiento económico nacional, el Estado se ha dado a la tarea de crear programas y promesas que atraigan Inversión Extranjera Directa (IED) bajo las premisas de la mano de obra barata, los recursos naturales abundantes y baratos, reformas jurídicas estructurales para garantizar la “seguridad jurídica” de los inversionistas y el desarrollo de infraestructura para facilitar el paso terrestre, ferroviario, aéreo y marítimo a los territorios donde se localizan los acervos de recursos naturales y para ofrecer acceso expedito para el traslado de las mercancías a los mercados internacionales. Sin embargo, las promesas no se detienen ahí, pues para asegurar que “se produzca más con menos”, el Estado no sólo subsidia mediante exenciones fiscales, donaciones en especie de terrenos, edificios, etc., entrega de dinero y asesoría y respaldo para la negociación con las comunidades donde las empresas se instalarán,¹ sino que también garantiza al capital global y nacional una efectiva desregulación ambiental y laboral *de facto*, que les permita descargar (externalizar) parte de sus costos en la salud de la población, la destrucción del medio ambiente y los salarios de los trabajadores de manera impune.

Es por todo lo anterior que,

[...] la catástrofe socioambiental de México no se limita a unas cuantas regiones, a ciertos sectores de la economía ni a la negligencia, corrupción o ineptitud de algunos personajes locales que detentan algún poder público o fáctico. Por el contrario, el colapso se extiende por todo el país, tiene impactos que se sentirán por muchas generaciones y su gravedad es cada vez mayor (ANAA, 2014: 6).

La catástrofe socio-ambiental a la que se hace referencia, es una evidencia clara de los resultados de la desregulación ambiental que impera en México. Aunque la función de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente consiste —en el papel— en “ser garante de la justicia en materia ambiental en México” (Profepa, 2014a), lo cierto es que la actuación de esta instancia está limitada ya que carece de autonomía, se le destinan muy pocos recursos para

¹ Un ejemplo de esto puede observarse en los recientes casos de la instalación de las automotrices Kia en Nuevo León, BMW en San Luis Potosí y Audi en Puebla. Véase Hernández (2012), Hernández López (2014) y Nuncio (2016).

cumplir con sus obligaciones y atribuciones y cuenta con presupuesto para la actuación de sólo 456 inspectores (INAI, 2016), quienes deben llevar a cabo las acciones de vigilancia e inspección correspondientes a la totalidad de las unidades económicas en los casi dos millones de kilómetros cuadrados de superficie continental del país, correspondientes a las 32 entidades federativas, la protección de los bosques, la flora y la fauna silvestres, la inspección industrial, la ejecución de auditorías ambientales y la coadyuvancia en los juicios que interponga la Profepa contra los delincuentes ambientales ante los juzgados administrativos del país.

Si consideramos que el territorio nacional tiene 1.94 millones de km² de superficie continental y en la Profepa se cuenta con 456 inspectores para todo el territorio, a cada uno de ellos le correspondería la vigilancia e inspección de cuatro mil 271 km² anualmente, es decir, poco menos que la extensión territorial del estado de Morelos, con toda la complejidad que ello implica, lo que convierte el trabajo de cada uno de estos inspectores en una tarea imposible de realizar, ya que en cada kilómetro cuadrado se localiza un enorme espectro de complejidad territorial que puede combinar la existencia de ecosistemas y especies de enorme importancia, actividades económicas de todo tipo (incluyendo las criminales), la extracción de recursos naturales o la presencia de zonas de alto valor histórico y cultural, sin contar siquiera la complejidad de las relaciones sociales involucradas en cada fragmento del territorio.

En el caso de la Conagua la situación no es mejor. Como lo exhibe la Petitoria presentada por la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales ante el Tribunal Latinoamericano del Agua en noviembre de 2012,

la Auditoría Superior de la Federación les solicitó [a las autoridades de la Comisión Nacional del Agua] la relación del personal que realizó funciones de verificación e inspección en campo durante 2007, de los volúmenes extraídos por los usuarios de las aguas nacionales, a efecto de constatar que éstos sean menores a los volúmenes concesionados. En 12 de los 13 organismos de cuenca, se determinó que en promedio cuentan con 5 servidores públicos para verificar la medición y registro de 9,678.63 millones de m³ en promedio concesionados de las aguas nacionales. El personal es insuficiente para efectuar la verificación de las aguas nacionales: un servidor público de la Conagua tendría que atender a 6,918 concesiones. Si realizara una verificación diariamente tardaría 18 años y 9 meses en hacer la verificación de la totalidad de las concesiones o asignaciones (ANAA, 2012: 252).

Con estas mismas condiciones de precariedad y limitaciones administrativas, la Profepa debe atender anualmente la vigilancia e inspección de 200 mil fuentes fijas de jurisdicción

federal, más de un mil 400 empresas transportistas de residuos peligrosos y atender más de 600 emergencias ambientales repentinas y catastróficas como la explosión del Pozo Ixtoc I en la Sonda de Campeche (1979), la explosión de las fábricas de agroquímicos Anaversa (Córdoba, Ver., 1991), El Dragón (Izúcar de Matamoros, Pue., 2010), ATC (Atitalaquia, Hgo., 2013), el derrame de lodos tóxicos de la minera Buenavista del Cobre (Cananea, Son., 2014) o las fugas de amoniaco en Matías Romero, Oaxaca en 2013 y 2015 (Profepa, 2014b), por mencionar sólo las más notorias y conocidas. De la totalidad de emergencias ambientales registradas por la Profepa, cerca del 50% tienen que ver con el sector energético, es decir, tienen que ver con Pemex y CFE (González, 2014). De hecho, como afirma la ANAA en la Relatoría presentada en la Audiencia final del Capítulo México del TPP:

las autoridades responsables de velar por los derechos ambientales y de salud de la población² carecen, casi absolutamente, de capacidad y voluntad para enfrentar (y mucho menos prevenir) un promedio de casi dos emergencias ambientales por día (consistentes en explosiones, fugas o derrames de sustancias químicas, tóxicas e hidrocarburos, entre otras). Según datos de Profepa, en los 632 días transcurridos entre el 1 de diciembre de 2012 (en que Enrique Peña Nieto asumió la presidencia del país) y el 25 de agosto de 2014, se registraron mil 124 emergencias ambientales, de las cuales, 45% fueron atribuibles a Petróleos Mexicanos y el resto a empresas privadas, principalmente químicas, petroquímicas y mineras, con mayor incidencia en los estados de Veracruz, Guanajuato, Tamaulipas, Puebla y Tabasco (Blancas Madrigal, 2014). Si este ritmo se mantiene y, sin considerar los desastres socio-ambientales que acarreará la reforma energética, al final del presente sexenio las emergencias ambientales en el país podrían alcanzar los cuatro mil incidentes, pero si se agregan las ocurridas en los últimos cinco años del gobierno de Felipe Calderón, de 2008 a 2012 (que fue de 2 mil 094 incidentes), el total de las emergencias ambientales ocurridas entre 2008 y 2018 podría llegar a 6 mil eventos de este tipo en un periodo de 10 años, sin tomar en cuenta aún los impactos de la reforma energética.

Ahora bien, no obstante lo descrito previamente en torno a las condiciones en que se encuentra el país en términos de administración, vigilancia, regulación y prevención de la devastación ambiental, México forma parte de distintos convenios internacionales en materia ambiental. En 1992, por ejemplo, se firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), misma que fue ratificada en 1993 y entró en vigor en 1994, por medio la cual el Estado mexicano se obliga a sujetarse a los compromisos generales de responder al cambio climático a través de la implementación de políticas públicas que se

² En materia ambiental: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua). En materia de salud: la Secretaría de Salud y la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (Cofepris).

encaminen a conseguir los objetivos de la Convención. Como parte de los acuerdos adquiridos, se celebra anualmente la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés), es decir, una reunión en la que se llevan a cabo negociaciones para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos de la CMNUCC. Desde entonces, México participa activamente en las COP, de las cuales ha sido anfitrión de una de ellas, la celebrada en Cancún en 2010.

Además de la CMNUCC, México ha firmado y ratificado al menos 58 convenios internacionales en materia ambiental.³

A pesar de los compromisos internacionales que el Estado mexicano ha adquirido a lo largo de los siglos XX y XXI en materia de cuidado, protección y preservación del medio ambiente y combate al calentamiento global, México es el único país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que pierde bosques y selvas. Tan sólo entre 2005 y 2010 se perdieron anualmente más de 155 mil hectáreas de vegetación (Enciso, 2013) y si se mira el problema de la pérdida de bosques y selvas de conjunto, el balance es profundamente grave:

Durante los 20 años que ha durado el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, pero especialmente desde que el Estado mexicano abrió el territorio mexicano a la extracción de todo tipo de minerales, a la construcción de carreteras o megaproyectos de infraestructura y a la reindustrialización y urbanización salvajes, México ha perdido 34.68% de sus bosques y selvas, según estimaciones del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi). Esta pérdida representa una superficie de poco más de 353 mil kilómetros cuadrados, equivalentes a los territorios de Chihuahua, Oaxaca, Colima y Aguascalientes juntos y ha contribuido a poner en peligro de extinción, bajo amenaza o régimen especial a más de 2 mil 600 especies de flora y fauna, esto es, el 10% de la diversidad biológica registrada en México (González, 2014).

³ El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático enlista en su página electrónica 58 tratados, convenios, protocolos, declaraciones y memorandos de entendimiento relativos a la protección del medio ambiente en los cuales México es parte. Entre ellos destacan: el Convenio Internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos (1969); Convención Relativa a los Humedales de importancia internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar, 1971); Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (París, 1972); Convenio Internacional para prevenir la contaminación marina provocada por los buques (Londres, 1992); Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (Washington, 1973); Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (1985); Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono (1987); Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (1989); Convenio sobre diversidad biológica (Río de Janeiro, 1993); Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y la sequía (París, 1994); Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre diversidad biológica (Montreal, 2000); Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (2001). Disponible en Internet: <http://www.inecc.gob.mx/ai-convenios>.

Sumado a lo anterior, en México existen al menos 420 conflictos socio-ambientales relacionados con proyectos federales de infraestructura, minería, energía y agua, los cuales atentan no sólo contra el equilibrio ecológico de las regiones en conflicto, sino también en contra de los tejidos sociales de las comunidades que luchan por la defensa de sus territorios (Enciso, 2016).

Finalmente, podemos decir que el panorama ambiental del territorio mexicano es el de una catástrofe ambiental sin precedentes, ocasionada por la producción industrial de bienes y servicios, promovida y acentuada por las acciones y omisiones del Estado mexicano y que se compone de un conjunto de crisis, la del aire, el agua y el suelo y cuya síntesis se expresa en la crisis de salud de la población, su empobrecimiento y sus progresivamente peores condiciones laborales y salariales.

3.2.1. Contaminación del aire

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “el aire limpio es uno de los requisitos básicos de la salud y el bienestar humanos”,⁴ lo que nos hace suponer, en primera instancia, que la totalidad de la población mundial se encuentra, guardando toda proporción, en situaciones de afectación a la salud y bienestar por la contaminación atmosférica producto de la actividad humana, pero sobre todo, por la actividad industrial.

Siguiendo los criterios de la OMS en cuanto a la calidad del aire, la contaminación atmosférica representa un riesgo permanente al medio ambiente y la salud de la población, ambas fuentes de riqueza del capital global. De hecho, de acuerdo con un estudio de la OMS, en 2012 se determinó que la contaminación atmosférica en las zonas urbanas y rurales del mundo provoca anualmente 3.7 millones de defunciones prematuras por enfermedades directamente relacionadas con los altos niveles de contaminación, como por ejemplo, accidentes cardiovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas. El 88% de estas muertes prematuras ocurren en países cuyos ingresos son considerados bajos y medianos, siendo las regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental las que cuentan con las mayores tasas de morbilidad en el mundo (OMS, 2014).

⁴ http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agq/es/

En 2006, la OMS publicó las *Guías de calidad del aire* como resultado de la actualización hecha en 2005 a las guías de 1987 y de 1997, basadas todas ellas en la evaluación de pruebas científicas recientes realizada por un grupo de expertos bajo la asesoría y guía del Grupo de Dirección reunido éste en octubre de 2005 en Bonn, Alemania (OMS, 2006a).

Como lo establece la OMS, las Guías de Calidad del Aire (GCA) tienen el objetivo de ofrecer a los gobiernos nacionales que forman parte de la organización, criterios para la reducción de los impactos en la salud provocados por la contaminación del aire. Por ello, en el documento de la organización en torno al resumen actualizado de evaluación de los riesgos, se proponen parámetros para delimitar los umbrales y límites para la emisión de contaminantes atmosféricos clave que entrañan riesgos sanitarios, siendo de primordial importancia, la evaluación de las pruebas científicas concernientes al material particulado (PM), el ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de azufre (SO₂) (OMS, 2006b). Cabe aclarar que estas guías “se basan en un conjunto de pruebas científicas relativas a la contaminación del aire y sus consecuencias en la salud” (OMS, 2006a: 7).

De acuerdo con los resultados de los trabajos mencionados, se estableció que las partículas más perjudiciales para la salud son las de 10 micrones de diámetro o menos (\leq PM₁₀), las cuales, por su tamaño, pueden penetrar el cuerpo humano. La contaminación por materiales particulados, incluso en muy bajas concentraciones, conlleva efectos graves a la salud, por lo que la exposición sistemática a este tipo de partículas incrementa el riesgo de padecer enfermedades como cáncer de pulmón. De hecho, aún no se ha podido definir ningún umbral por debajo del cual no se hayan observado daños para la salud.⁵

Los riesgos a la salud por la exposición al ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de azufre (SO₂) representan una amenaza grave para la población. El ozono es un importante factor de mortalidad y morbilidad por asma, mientras que el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, además de tener incidencia en los padecimientos de asma, presentan incidencia en enfermedades bronquiales, alveolitis e insuficiencia respiratoria. Hasta ahora, los registros indican que las zonas urbanas de los países en desarrollo, como México, presentan las concentraciones más elevadas de estos cuatro contaminantes.

⁵ Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de PM₁₀ por metro cúbico (m³) de aire.

El O_3 (que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior) a nivel del suelo es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Ésta se forma por la reacción de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (procedentes de las emisiones de vehículos o la industria) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria con la luz solar. Por ello, los niveles de ozono más elevados han sido registrados durante los períodos de calor. Este compuesto desarrolla enfermedades respiratorias y pulmonares. Actualmente el O_3 representa uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan a la OMS.

El NO_2 , como contaminante, es un gas tóxico que causa inflamación de las vías respiratorias y reducción de las funciones pulmonares. Las principales fuentes de emisiones de NO_2 son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos).

El SO_2 es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles como el carbón y el petróleo y de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad o energía y los vehículos de motor. Este contaminante afecta al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, al tiempo que provoca irritación ocular. De hecho, existe una correlación directa entre atención médica en centros de salud y mayor concentración de SO_2 en el ambiente. Aunado a lo anterior, el SO_2 en combinación con el agua se convierte en ácido sulfúrico, principal componente de la lluvia ácida.

Es por todo lo anterior que, según la OMS, es de suma importancia que todos los Estados Miembros incluyan en todas sus políticas nacionales, regionales y locales referentes a la contaminación atmosférica la preocupación por las enfermedades que se desprenden de la mala calidad del aire. Por ello, en la Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en Ginebra, Suiza en 2015, la OMS recomendó a los Estados Miembros a que establecieran sistemas de control de calidad del aire y registros sanitarios con la finalidad de mejorar la vigilancia de todas las enfermedades relacionadas con la contaminación del aire. Por otro lado, en la resolución de esta Asamblea, la OMS se comprometió a reforzar su capacidad técnica con el objetivo de ayudar a los Estados Miembros a adoptar y aplicar las directrices sobre la calidad del aire del organismo para hacer frente a la crisis de contaminación del aire en el mundo.

Por su parte, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) se establece en el artículo 4º el derecho humano fundamental a un medio ambiente sano, lo cual implica, entre otras cosas, la obligación del Estado de garantizar el acceso de la sociedad a condiciones atmosféricas aptas para una reproducción saludable, por lo que, en otros términos, el Estado mexicano —en tanto miembro de la OMS y firmante de tratados internacionales en materia de salud, medio ambiente y derechos humanos—, se obliga a cumplir con los criterios, parámetros y recomendaciones emitidas por dicha agencia de Naciones Unidas.

Sin embargo, como se verá más adelante, el Estado mexicano no sólo no cumple con su obligación descrita en este artículo constitucional, sino que tampoco pone en práctica las recomendaciones desprendidas de las reuniones internacionales de la OMS. De hecho, el Estado mexicano, en el ejercicio de su poder para la toma de decisiones y de sus atribuciones de ejecutar y planificar las políticas públicas de la Nación fomenta, en aras del crecimiento económico y la atracción de inversión extranjera, la desregulación ambiental en materia de contaminación del aire, la inoperancia de los mecanismos de medición de la calidad del aire que incidan en la instrumentalización de las políticas públicas y el discurso retórico de las empresas con responsabilidad social respaldado por certificaciones de “industrias limpias” a empresas altamente contaminantes, como por ejemplo, las cementeras.

A partir de las denuncias presentadas en la audiencia complementaria de Tula, Hidalgo, en el marco del Capítulo México del TPP y la revisión documental de distintas fuentes de información, se puede observar que la región Tula-Tepeji está sometida a procesos muy intensos de generación de contaminantes atmosféricos como los arriba descritos debido a la presencia y operación de numerosas empresas extractivas, energéticas y manufactureras.

Lo anterior fue ratificado por la LXI Legislatura del Poder Legislativo Federal, la cual, en el segundo periodo de sesiones ordinarias del segundo año de ejercicio, es decir, en el primer semestre de 2011, abordó las discusiones sobre la crisis ambiental de la región llegando al acuerdo de pedir a la Semarnat el diseño de un plan integral para solucionar la situación epidemiológica ambiental, ya que

La región Tula-Tepeji es la más afectada del estado de Hidalgo y considerada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como una de las más contaminadas del mundo, por contaminantes producidos por empresas cementeras, la refinería Miguel Hidalgo, la termoeléctrica Francisco

Pérez Ríos, así como por la descarga de aguas residuales de la zona metropolitana del Valle de México, según el Registro de Emisiones y Transferencias de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Cámara de Diputados, 2011).

Además, de acuerdo con la iniciativa *Megacity Initiative: Local and Global Research Observations* (MILAGRO) realizada en 2006, en la cual se llevaron a cabo mediciones sobre la composición química y las concentraciones de contaminación atmosférica durante cuatro semanas en la región Tula-Tepeji, se llegó a la conclusión de que

Los resultados de la investigación, en torno a la concentración de contaminantes en Tula, mostraron que, durante el periodo de estudio, la mayoría de los contaminantes se encontraban por debajo de los parámetros establecidos excepto por las PM_{10} y el SO_2 , los cuales estuvieron por encima de los límites permitidos en dos ocasiones y el O_3 en una ocasión. Sin embargo, la distribución espacial de estos contaminantes variaba de acuerdo a la localización geográfica y la hora del día. Las concentraciones más altas de O_3 y SO_2 se registraron al sureste de la refinería en un radio de más de 15 kilómetros a la redonda (Sosa *et al.*, 2013).

Lo anterior supone entonces una crisis regional de dimensiones catastróficas en materia de calidad del aire pues, si como plantea la OMS, toda emisión de materias particuladas, ozono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno, por muy baja que ella sea, tiene una incidencia negativa en la salud de la población, se puede entender que la población padezca, de manera creciente, casos atípicos de cáncer y enfermedades respiratorias que, lejos de controlarse, se puede prever que aumenten en razón directa a los esfuerzos del Estado por promover la productividad del país.

a) Cementeras

Toda la actividad de fabricación del cemento y concreto tiene una participación de 1.8% de la producción total de las industrias manufactureras del país y genera el 1.2% del total de empleos ocupados en la manufactura (Inegi, 2013). Tan sólo en México se consumieron aproximadamente 36 millones de toneladas de cemento en 2014, las cuales suman en México 32 plantas de producción con una capacidad total de producción de 60 millones de toneladas al año (Torres Rojas, 2014), lo cual implica que dentro del país se consume alrededor del 60% de la producción nacional de cemento el cual, a su vez, es producido casi en su totalidad por las

empresas cementeras Cemex, Cruz Azul, Moctezuma, Cementos Chihuahua, Holcim⁶ y Lafarge (estas dos últimas fusionadas en 2015),. A estas empresas debe sumarse la cementera mexicana Cementos Fortaleza,⁷ copropiedad de Carlos Slim (46%) y Antonio del Valle (54%) cuyas plantas de producción se localizan, una en Santiago de Anaya y dos en Atotonilco de Tula, Hidalgo. Su ubicación en la región obedece —de acuerdo con el director comercial de Cementos Fortaleza—, a que Hidalgo es un estado con condiciones óptimas para la producción y distribución de cemento, ya que en una primera etapa abastecerían a 11 estados del centro del país (Hidalgo, México, Distrito Federal, Puebla, Querétaro, Morelos, Tlaxcala, Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí y Guerrero, los cuales concentran el 50% del consumo de cemento en México (*Expansión*, 2012).

Así, la gran industria cementera en México está integrada por siete empresas en total, además de otras pequeñas empresas. Como ya hemos visto, Hidalgo es el primer lugar en producción de cemento, lo cual se debe, en primer lugar, a la abundancia de minerales como arcillas, calizas, arena, calcita, grava, yeso, etc.; en segundo lugar, a que el estado concentra un alto porcentaje de las plantas productoras de estas empresas cementeras y finalmente, a su ubicación geográfica que le permite una distribución expedita hacia regiones y ciudades de acelerada urbanización salvaje. Específicamente, en la región Tula-Tepeji se asientan las plantas de:

1. Cemex, Cemento Portland Blanco de México, Cementos Tolteca, Cementos Activados S. A. de C.V. (Atotonilco de Tula);
2. Holcim-Apasco (Apasco, México);
3. CYCNA, Cementos Cruz Azul (Tula de Allende, Hidalgo);
4. Cementos Fortaleza (Tula de Allende, Hidalgo); y
5. Lafarge-Holcim (Atotonilco de Tula, Allende);

En México, las grandes empresas cementeras se encuentran afiliadas a la Cámara Nacional del Cemento (Canacem)⁸ la cual afirma que sus afiliados constituyen la única industria en el país

⁶ Fusionada en México con Apasco.

⁷ División cementera de la empresa Elementia, productora de insumos para la construcción.

⁸ La Canacem se fundó en 1948 con la participación de todas las empresas constituidas en sociedades anónimas. Actualmente están afiliadas a ella las empresas Cemex, Moctezuma, Cruz Azul (Cycna), GCC Cemento, Holcim-Lafarge y Cementos Fortaleza.

cuya totalidad de plantas productivas han sido certificadas como industria limpia por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa).

Sin embargo, todo proceso de producción de cemento, desde la extracción minera hasta el procesado de la materia prima para convertirlo en cemento requiere grandes volúmenes de agua y energía, lo cual tiene como resultado una alta emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y materiales particulados peligrosos para la salud humana, así como la generación de millones de metros cúbicos de aguas residuales industriales.

Además, debe considerarse que el impacto ambiental de esta industria abarca no sólo la contaminación del aire, resultado del proceso productivo del cemento como tal, sino también la contaminación del suelo y el agua resultados de la producción del cemento y de la minería para la obtención de la materia prima, por ejemplo, de arcilla, piedra caliza, yeso y otros minerales no metálicos.

Los impactos ambientales derivados sólo de la minería de la materia prima del cemento incluyen: la contaminación y agotamiento de cuerpos de agua superficial y subterránea, la pérdida de fertilidad en los suelos por la minería tradicional y más aún por la de cielo abierto, la erosión de los suelos, la deforestación, la contaminación de suelo y el agua por lixiviación de químicos y explosivos, la contaminación del aire y la contaminación por ruidos y vibraciones provocadas por la minería a cielo abierto, entre otras (Mishra *et al.*, 2013).

En este escenario, el agua representa uno de los insumos más importantes para la minería del cemento, ya que se requiere para los sistemas de eliminación de polvo [*dust supression*], puesto que, dado que la minería del cemento requiere de grandes cantidades de explosivos y otros químicos para el tratamiento de los minerales a extraer, el agua es rociada en el suelo y las rocas para que en el proceso de extracción de los minerales éstos no se dispersen (en cantidades demasiado grandes) en el ambiente en forma de material particulado (polvo); además, el agua se utiliza para otras operaciones de la actividad minera como el lavado y enfriamiento de la maquinaria, uso humano, etcétera. (Mishra *et al.*, 2013).

Una vez obtenidas las materias primas, éstas pueden ser trasladadas a las plantas cementeras para la producción del cemento. El cemento hidráulico, que es el más común de todos, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002,

es un material inorgánico (clínker) finamente pulverizado, comúnmente conocido como cemento, que al agregarle agua, ya sea solo o mezclado con arena, grava, asbestos u otros materiales similares tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de las reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad (Semarnat, 2002: 3).

La producción del cemento consiste en el procesado de minerales no metálicos. Este proceso se divide en tres etapas:⁹

1. Obtención, preparación y molienda de materias primas (caliza, marga, arcilla, pizarra, etc.) que aportan los siguientes compuestos minerales: carbonato cálcico (CaCO_3), óxido de silicio (SiO_2), óxido de aluminio (Al_2O_3) y óxido de hierro (Fe_2O_3). De estos minerales, se obtiene una mezcla en forma de polvo denominada crudo o harina.
2. Cocción del crudo en hornos rotatorios hasta alcanzar una temperatura del material cercana a los 1450°C , para después ser enfriado bruscamente y obtener un producto intermedio denominado clínker.
3. Molienda del clínker con otros componentes: yeso (regulador de fraguado) y adiciones (escorias de alto horno, cenizas volantes, caliza, puzolanas), para dar lugar a los distintos tipos de cemento.

A su vez, el clínker, materia prima primordial en la producción del cemento, es

[...] el producto artificial obtenido por la calcinación y sinterización¹⁰ de los crudos correspondientes a la temperatura y durante el tiempo necesario, y posterior enfriamiento adecuado, a fin de que dichos productos tengan la composición química y la constitución mineralógica requerida. Los crudos para el clínker portland¹¹ son mezclas suficientemente finas, homogéneas y adecuadamente dosificadas de materias primas que contienen cal, sílice, alúmina, óxido férrico y pequeñas cantidades de otros compuestos minoritarios, los cuales se clínkerizan a 1250°C para los cementos grises y a 1450°C para el cemento blanco (Semarnat, 2002: 3).

La calcinación de los materiales en el horno rotatorio para la producción del clínker es el núcleo fundamental del proceso de producción; esta etapa del proceso requiere de una gran cantidad de energía en forma de combustibles —suministrada en su totalidad, hasta hace poco

⁹ El proceso de producción descrito en este trabajo, es el mismo que describe la Canacem. Asumimos por tanto que este mismo proceso aplica —al menos en sus aspectos generales— para todas las empresas afiliadas a esta cámara. Disponible en: <http://canacem.org.mx/procesos-de-produccion/>.

¹⁰ La sinterización es el tratamiento térmico de un polvo o compactado metálico a temperatura inferior a la de fusión del principal constituyente, con el propósito de aumentar su resistencia a través de la unión de partículas.

¹¹ El clínker Portland es el principal componente del cemento Portland, el tipo de cemento más común.

menos de 20 años,¹² por combustibles fósiles— que se inyectan al horno, lo cual, hace de este proceso el de mayor costo económico para la fabricación del cemento. Posteriormente, el clinker debe ser enfriado para su molienda, para lo cual se requieren grandes cantidades de agua. Aunque actualmente, la industria cementera ha encontrado “alternativas” para abastecerse energéticamente, por ejemplo, a partir de la incineración de residuos, en total la industria cementera requiere combustible suficiente para mantener sus hornos encendidos durante 24 horas ininterrumpidas, a una temperatura aproximada de 1500° C, así como también requiere para todo su proceso de producción, alrededor de 3 mil 500 litros de agua para una tonelada de cemento (Badii *et al.*, 2008).

En la operación normal del proceso productivo del cemento, las plantas de producción emiten a la atmósfera materiales particulados, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre, monóxido de carbono, metales pesados y otros contaminantes (Semarnat, 2002). No obstante, según la Canacem, los certificados de “Industria Limpia” que han obtenido las empresas cementeras, obedecen a que ellas cuentan no sólo con tecnología de punta que les permite ser “respetuosos del medio ambiente”, sino también con mano de obra calificada. El desarrollo de investigación y tecnología llevada a cabo por estas empresas para reducir su impacto ambiental han resultado en programas productivos de “uso de equipo de alta tecnología, uso adecuado de materiales residuales y la sustitución de combustibles tradicionales”.¹³

A pesar del discurso de la “Responsabilidad Social Corporativa” del que hacen uso tanto la industria cementera como el Estado mexicano, es un hecho que, históricamente, los procesos productivos de esta industria se encuentran entre los más tóxicos del mundo. Como se verá más adelante, las soluciones “tecnológicas” que la industria cementera ha propuesto como métodos alternativos para su producción (por ejemplo, la sustitución del clinker por escoria de altos hornos, cenizas volantes de centrales eléctricas, incineradoras y otros residuos, o la incineración de residuos como medio de sustitución de combustibles fósiles para la obtención de energía), distan mucho de ser procesos “limpios” (Vargas, 2016).

¹² Según el Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sustentable (WBCSD), la industria cementera impulsó tecnologías que reducían sus emisiones de GEI en 1999, por lo tanto, la implementación de incineradores tóxicos tuvo que haber comenzado en ese mismo año (hace 17 años).

¹³ <http://canacem.org.mx/medio-ambiente/>.

Es de extrañar que mientras la Profepa emite y renueva cada año las certificaciones de industrias limpias para todas las empresas cementeras del país a través de su Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) —y en franca contradicción con el discurso triunfalista de la Canacem—, ha declarado que la industria global del cemento es la tercera fuente más importante de contaminación atmosférica, ya que ella es la responsable de la emisión de más de 500 mil toneladas anuales de dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y monóxido de carbono (EPA, 2015).¹⁴

Contrasta notablemente la actitud obsequiosa del Estado mexicano frente a la industria cementera si se la compara con las multas y sanciones que las empresas de este sector han recibido en Estados Unidos por violaciones a la Ley de aire limpio de ese país, especialmente las empresas trasnacionales que también operan en México —y específicamente en la región Tula-Tepeji—, como Cemex, Lafarge y Holcim (ver Tabla 3.01 y Mapa 3.01).

¹⁴ Disponible en Internet: <https://www.epa.gov/enforcement/cement-manufacturing-enforcement-initiative>.

Tabla 3.01. Sanciones aplicadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) a empresas cementeras, 2008-2013

<i>Año</i>	<i>Empresa</i>	<i>Datos relevantes sobre la empresa</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Violaciones</i>	<i>Sanción económica (Millones de dólares)</i>	<i>Reparación</i>
2013	Ash Grove Cement Corporation	Ash Grove es la sexta empresa productora de cemento más importante de Estados Unidos. Produce anualmente alrededor de 9 millones de toneladas de cemento. Sus oficinas centrales se ubican en Overland Park, Kansas.	Texas, Arkansas, Kansas, Nebraska, Montana, Utah, Idaho, Washington y Oregon	La empresa realizó modificaciones mayores en sus plantas de producción de cemento ubicadas en Midlothian, Texas, Montana City, Montana y Leamington, Utah, que resultaron en mayores emisiones de Nox y SO ₂ . Las adecuaciones no incluyeron la instalación de equipos y dispositivos de control de las emisiones contaminantes, además de otras violaciones relativas a la presentación de solicitudes incompletas e inexactas de los permisos para realizar las obras de adecuación	2.50	Además de la sanción económica, la empresa fue obligada a invertir 30 millones de dólares en equipo y sistemas de prevención de las emisiones contaminantes en cada uno de sus hornos, por ejemplo un sistema no catalítico de reducción selectiva para disminuir las emisiones de óxidos nitrosos, que no deberán rebasar niveles de 1.5 libras de NOx por cada tonelada de clínker; para reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO ₂), la empresa fue obligada a instalar aditamentos de absorción en seco e incluso a sustituir tres de sus hornos. Finalmente, la empresa fue obligada a establecer un proyecto de mitigación para reducir los efectos dañinos del exceso de emisiones contaminantes.

<i>Año</i>	<i>Empresa</i>	<i>Datos relevantes sobre la empresa</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Violaciones</i>	<i>Sanción económica (Millones de dólares)</i>	<i>Reparación</i>
2013	Holcim (US)	Holcim (US) es una empresa con sede corporativa en Maryland, que posee varias plantas productoras de cemento Portland en Estados Unidos.	Maryland	Holcim (y la anterior propietaria de la planta productiva, la empresa St. Lawrence Cement Co.) realizaron modificaciones a las instalaciones, entre las cuales se incluye un sistema de alimentación de neumáticos para el horno del clínker. Las empresas realizaron dichas modificaciones entre 2003 y 2007, que derivaron en emisiones incrementadas de SO ₂ y sin haber obtenido un permiso previo, exigido por la Ley de Aire Limpio.	0.70	Además de la sanción económica, la empresa Holcim se obliga a instalar los mejores controles disponibles en el mercado para reducir las emisiones de SO ₂ a la atmósfera. Asimismo, la empresa se obliga a establecer un sistema de verificación continua de sus emisiones y la entrega periódica de la información al gobierno de EUA. La sanción ofrece a la empresa dos opciones para reducir sus emisiones a partir de la reconfiguración de sus sistemas de combustión en los hornos de clínker, a fin de limitar sus emisiones de SO ₂ y de NO _x a niveles por debajo de los máximos permitidos por la Ley.
2013	Cemex	Cemex es una empresa trasnacional con sede en México que posee 14 plantas productoras de cemento en Estados Unidos, así como más de 100 canteras de agregados pétreos y también más de cien plantas de producción de mezclas de concreto para la industria de la construcción en ese país. Cemex es la principal empresa productora de cemento en Estados Unidos (15 millones de toneladas anuales) y sus oficinas centrales en EUA se ubican en Houston, Texas.	La planta de cemento de Lyons, Colorado, tiene una capacidad de producción de 550 mil toneladas anuales de cemento y está ubicada a 30 kilómetros del Parque Nacional de las Montañas Rocallosas. Hasta antes de que disminuyera su producción, la planta generaba anualmente mil 700 toneladas de NO _x	Cemex realizó modificaciones en la planta sin solicitar el permiso previo y sin instalar dispositivos para el control de las emisiones contaminantes, lo cual resultó en un incremento en las emisiones de Nox y de material particulado.	1.00	Cemex está obligada a instalar las mejores tecnologías de control de emisiones disponibles, con lo que la reducción de sus emisiones de Nox debe ubicarse, durante el primer año de su operación, entre 870 y mil 200 toneladas de NO _x .

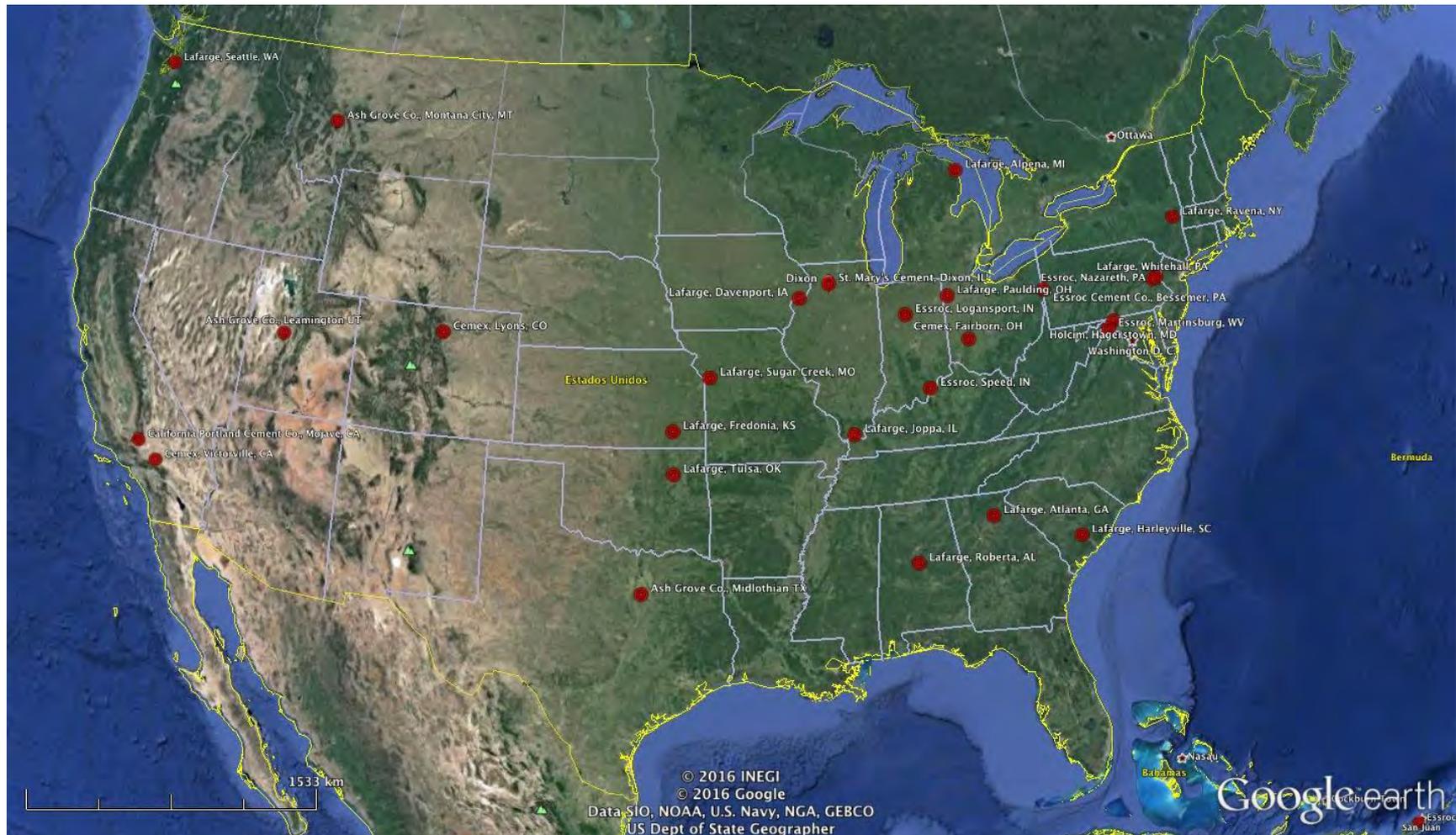
Año	Empresa	Datos relevantes sobre la empresa	Ubicación	Violaciones	Sanción económica (Millones de dólares)	Reparación
2011	Essroc Cement Co.	Essroc es la octava empresa cementera más importante de Estados Unidos, con una producción anual aproximada de 6.5 millones de toneladas de cemento. Sus oficinas centrales se ubican en Nazareth, Pennsylvania.	Bessemer, PA; Martinsburg, WV; Nazareth, PA; San Juan, Puerto Rico; Logansport, IN; Speed, IN	Essroc realizó modificaciones a su planta de producción en Bessemer, Pennsylvania, sin solicitar el permiso correspondiente ni cumplir con el requisito de instalar los sistemas de control de emisiones requeridos por la Ley.	1.70	Además del pago de la multa correspondiente, Essroc deberá invertir aproximadamente 33 millones de dólares en la instalación de sistemas de control de emisiones en cada una de sus plantas productivas. Se espera que por efecto de esta sanción, la empresa reduzca en cinco mil toneladas anuales sus emisiones de óxidos nitrosos (NOx) y en dos mil toneladas anuales, las emisiones de dióxido de azufre. Aparte, Essroc deberá invertir 745 mil dólares en un programa de mitigación de los daños ocasionados por el aumento de sus emisiones, derivado del incumplimiento de la Ley.
2011	California Portland Cement Co. (CPC)	CPC es la mayor empresa estadounidense productora de arena, grava y piedra de cantera para la construcción. Tiene su sede corporativa en Glendora, California.	Mojave, CA	CPC realizó construcciones e hizo modificaciones mayores a su planta productora de cemento Portland, en Mojave, CA, resultando en mayores emisiones de NOx, SO ₂ y CO. Las obras se realizaron sin haber solicitado los permisos correspondientes y sin haber instalado los sistemas de control de emisiones que exige la Ley.	1.43	CPC está obligada a invertir al menos 1.3 millones de dólares en la instalación de sistemas de control y reducción de emisiones para disminuir sus emisiones de SO ₂ y de NOx. Mientras que en el momento de la aplicación de la sanción, las emisiones de SO ₂ ascendían a mil 200 toneladas anuales, se espera que con los nuevos sistemas de control éstas se reduzcan, al menos, en 360 toneladas anuales, mientras que las emisiones de óxidos nitrosos debe pasar de más de tres mil 200 toneladas anuales a menos de dos mil.

<i>Año</i>	<i>Empresa</i>	<i>Datos relevantes sobre la empresa</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Violaciones</i>	<i>Sanción económica (Millones de dólares)</i>	<i>Reparación</i>
2011	Cemex		La planta de Cemex en Fairborn, OH, tiene una capacidad de producción de 661 mil toneladas anuales de clínker. Además, emite alrededor de 2,963 toneladas anuales de NOx y 673 toneladas anuales de SO ₂ .	Cemex realizó modificaciones en la planta de Fairborn y omitió reportarlas, así como omitió instalar sistemas de control y reducción de emisiones contaminantes, violando la Ley, especialmente las obligaciones relativas a la prevención de un deterioro significativo de las condiciones ambientales.	1.40	Cemex deberá invertir 2 millones de dólares en la instalación de sistemas de control y reducción de emisiones que disminuyan las emisiones de óxidos nitrosos, en al menos 2,300 toneladas anuales. También se espera la reducción de las emisiones de dióxido de azufre en al menos 288 toneladas anuales.
2010	Lafarge	Lafarge es una empresa francesa que es la mayor fabricante de materiales de construcción diversificados en Estados Unidos. Emplea en ese país a más de 16,600 trabajadores y posee 13 plantas de producción de cemento.	Alpena, MI; Atlanta, GA; Davenport, IA; Fredonia, KS; Harleyville, SC; Joppa, IL; Paulding, OH; Ravena, NY; Roberta, AL; Seattle, WA; Sugar Creek, MO; Tulsa, OK; Whitehall, PA.	Lafarge incumplió varias provisiones de la Ley de Aire Limpio en todas sus plantas productoras de cemento, entre ellas, las relativas a la prevención del deterioro significativo de las condiciones ambientales, así como las notificaciones del no cumplimiento de los parámetros de emisiones y el cumplimiento de normativas estatales en cada caso.	5.08	Además de la sanción económica, Lafarge está obligada a realizar adecuaciones en todas sus instalaciones, entre ellas la clausura de varios hornos de clínker y la instalación de sistemas de control y reducción de emisiones contaminantes que, en conjunto deberán reducir, para 2014, las emisiones de óxidos nitrosos (NOx) y dióxido de azufre (SO ₂) en todas sus plantas. Las reducciones deberán ser mayores a 9,900 toneladas anuales de óxidos nitrosos y a 26 mil toneladas anuales, en el caso del SO ₂ .
2009	Cemex		Victorville, CA	Cemex violó varias normativas ambientales, especialmente aquellas referidas al control y reducción de emisiones de contaminantes, como óxido nítrico, dióxido de azufre y monóxido de carbono.	2.00	Cemex está obligada a instalar equipos y dispositivos de control y reducción de emisiones, con el fin de hacer efectiva una disminución de sus emisiones contaminantes en al menos 40% o 1,890 toneladas anuales.

<i>Año</i>	<i>Empresa</i>	<i>Datos relevantes sobre la empresa</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Violaciones</i>	<i>Sanción económica (Millones de dólares)</i>	<i>Reparación</i>
2008	St. Mary's Cement		Dixon, IL	St. Mary's Cement y St. Barbara Cement violaron la Ley de Aire Limpio, en relación con los niveles de emisiones contaminantes.	0.80	St. Mary's debe invertir al menos 1.2 millones de dólares adicionales a la sanción económica para instalar equipos de control y reducción de emisiones en tres de sus hornos de clínker para lograr una reducción de al menos 2,700 toneladas anuales de emisiones de óxidos de nitrógeno. Adicionalmente, debe mejorar las condiciones de su cuarto horno o clausurarlo definitivamente, en un plazo no mayor a 12 meses.

Fuente: Elaboración propia con información de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Disponible en Internet: <https://www.epa.gov/enforcement/cement-manufacturing-enforcement-initiative>.

Mapa 3.01. Ubicación de las plantas cementeras sancionadas por la EPA, 2008-2013



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). Disponible en: <https://www.epa.gov/enforcement/cement-manufacturing-enforcement-initiative>.

Varios aspectos resaltan de la tabla expuesta arriba. Sin ser especialmente estricta la regulación a la industria cementera en Estados Unidos, debe señalarse el hecho de que en un periodo de sólo seis años, siete empresas distintas y 28 plantas productoras de cemento en todo el territorio de Estados Unidos (y en Puerto Rico) fueron sancionadas por las autoridades ambientales de Estados Unidos, básicamente por haber realizado obras para adecuar sus hornos de clínker para la incineración de “combustibles alternos”, lo cual derivó, en todos los casos, en un incremento de las emisiones de óxidos nitrosos (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂), dos de los principales GEI. Destaca también el hecho de que, a diferencia de lo que ocurre, por ejemplo en nuestro país, las empresas cementeras son obligadas —además de pagar una sanción— a invertir en los dispositivos que efectivamente reduzcan sus emisiones a la atmósfera y, en algunos casos, a mitigar el daño generado por el incremento de sus emisiones. Debe asimismo subrayarse que en el periodo 2008-2013, tres plantas productivas de Cemex fueron sancionadas por un monto conjunto de 4.4 millones de dólares y debió hacer mejoras sustanciales en sus instalaciones y procesos de horneado para reducir sus emisiones de GEI.

Por contraste, en México, en el periodo transcurrido entre 1993 y 2016, la Profepa realizó 198 visitas de inspección a empresas cementeras en todo el país y dado el incumplimiento de diversas disposiciones en materia ambiental, impuso un total de 44 multas por un valor total de un millón 849 mil 418 pesos y 68 centavos (\$1,849,618.68) (Profepa, 2016) (ver Tabla 3.02).

Tabla 3.02. Multas impuestas por la Profepa a empresas cementeras en México, 1993-2016

<i>Entidad</i>	<i>Empresa</i>	<i>Fecha de la resolución</i>	<i>Monto de la multa (Pesos)</i>
Chihuahua	GCC Cementos, SA de CV	21 de octubre de 2011	\$11,964.00
Chihuahua	GCC Cementos, SA de CV	8 de noviembre de 2013	\$18,132.80
Chihuahua	GCC Cementos, SA de CV	8 de noviembre de 2013	\$18,132.80
Coahuila	Cemex México, SA de CV (Planta Torreón)	8 de junio de 2013	\$12,952.00
Coahuila	Cemex México, SA de CV (Planta Torreón)	8 de junio de 2013	\$12,952.00
Hidalgo	Eureka, SA de CV	29 de noviembre de 2001	\$807.00
Hidalgo	Cemex México, SA de CV (Planta Huichapan)	12 de junio de 2002	\$1,264.00
Hidalgo	Cemex México, SA de CV (Planta Atotonilco)	13 de diciembre de 2001	\$4,035.00
Jalisco	Cemex México, SA de CV (Planta Guadalajara)	19 de febrero de 2008	\$105,180.00
Jalisco	Cemex México, SA de CV (Planta Guadalajara)	19 de febrero de 2008	\$105,180.00
Jalisco	Cemex México, SA de CV (Planta Guadalajara)	30 de marzo de 2015	\$35,050.00
México	Cemex México, SA de CV (Planta Barrientos)	2 de marzo de 2015	\$70,450.50
México	Cemex México, SA de CV (Planta Barrientos)	2 de marzo de 2015	\$70,450.50
México	Cementos Apasco, SA de CV (Planta Apaxco)	28 de agosto de 2006	\$58,111.98
México	Cementos Apasco, SA de CV (Planta Apaxco)	28 de agosto de 2006	\$58,111.98
México	Cementos Apasco, SA de CV (Planta Apaxco)	14 de mayo de 2010	\$28,730.00
México	Cementos Apasco, SA de CV (Planta Apaxco)	20 de enero de 2011	\$13,042.00
México	Cementos Apasco, SA de CV (Planta Apaxco)	17 de junio de 2015	\$22,432.00
Morelos	Cementos Portland Moctezuma, SA de CV	15 de abril de 2015	\$50,472.00
Nuevo León	Cementos Mexicanos	21 de noviembre de 2002	\$8,008.50
Nuevo León	Cemex México, SA de CV (Planta Monterrey)	27 de abril de 2015	\$39,256.00
Nuevo León	Cemex México, SA de CV (Planta Monterrey)	27 de abril de 2015	\$39,256.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Tamuín)	2 de octubre de 2001	\$322,800.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Tamuín)	28 de abril de 2003	\$189,500.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Tamuín)	14 de diciembre de 2009	\$46,854.00

<i>Entidad</i>	<i>Empresa</i>	<i>Fecha de la resolución</i>	<i>Monto de la multa (Pesos)</i>
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Valles)	14 de diciembre de 2009	\$142,206.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Tamuín)	14 de diciembre de 2009	\$46,854.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Valles)	14 de diciembre de 2009	\$142,206.00
San Luis Potosí	Cemex México, SA de CV (Planta Tamuín)	21 de octubre de 2015	\$13,458.00
San Luis Potosí	Cementos Moctezuma, SA de CV	30 de septiembre de 2014	\$33,645.00
Zona Metropolitana del Valle de México	Cementos Apasco, SA de CV	8 de septiembre de 1993	\$3,995.60
Zona Metropolitana del Valle de México	Mexalit Industrial SA de CV (antes Versalite de México)	18 de enero de 2002	\$7,460.55
Zona Metropolitana del Valle de México	Mexalit Industrial SA de CV (antes Versalite de México)	21 de junio de 2000	\$2,842.50
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex México, SA de CV	3 de marzo de 2000	\$5,002.80
Zona Metropolitana del Valle de México	Cementos Apasco, SA de CV	27 de agosto de 1994	\$2,000.37
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex Comercial, SA de CV (antes Cementos Tolteca, SA)	17 de agosto de 2000	\$15,425.30
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex Comercial, SA de CV (antes Cementos Tolteca, SA)	17 de agosto de 2000	\$15,425.30
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex México, SA de CV	3 de marzo de 2000	\$5,002.80
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex Comercial, SA de CV (antes Cementos Tolteca, SA)	17 de agosto de 2000	\$15,425.30
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex Comercial, SA de CV (antes Cementos Tolteca, SA)	17 de agosto de 2000	\$15,425.30
Zona Metropolitana del Valle de México	Mexalit Industrial SA de CV (antes Versalite de México)	28 de septiembre de 2001	\$17,754.00
Zona Metropolitana del Valle de México	Mexalit Industrial SA de CV (antes Versalite de México)	28 de septiembre de 2001	\$17,754.00
Zona Metropolitana del Valle de México	Mexalit Industrial SA de CV (antes Versalite de México)	7 de mayo de 1999	\$2,017.50
Zona Metropolitana del Valle de México	Cemex México, SA de CV	2 de junio de 2011	\$2,392.80
Total			\$1,849,418.18

Fuente: Tomado de Profepa (2016).

Como puede apreciarse, el monto acumulado de todas las multas impuestas por la Profepa a las empresas cementeras en México en un periodo de 23 años contrasta notablemente con las sanciones económicas impuestas por la EPA a este tipo de empresas, algunas de las cuales son las mismas operando en ambos países. Al tipo de cambio actual (que es de aproximadamente 18 pesos por dólar estadounidense), el monto de todas las multas impuestas en México ascendería a poco más de 102 mil dólares, esto es, el 0.62% del monto de las multas impuestas a las empresas cementeras en Estados Unidos, sólo en el periodo 2003-2008, que en total ascendió a 16.6 millones de dólares. Asimismo, en estos 23 últimos años, Cemex ha sido sancionada en 26 ocasiones y debió pagar un total de un millón 482 mil 012.10 pesos, que representan el 1.87% del valor de las tres multas impuestas a esta misma empresa en Estados Unidos entre 2008 y 2013. Además, el contraste es mucho mayor si se considera que las empresas sancionadas en Estados Unidos están obligadas, como parte de la sanción, además del pago de la multa económica, a invertir los recursos necesarios para instalar los mejores dispositivos disponibles de control y reducción de emisiones, sin olvidar, en ciertos casos, la implementación obligatoria de programas de remediación y mitigación del daño ocasionado por la violación de las normas ambientales. A la luz de estos datos resulta evidente que en México la desviación del poder del Estado opera, en este caso, mediante la reducción de las sanciones a las empresas a una expresión meramente simbólica, sobre todo si se las compara con las que esas mismas corporaciones reciben en Estados Unidos. Así, aunque existe un artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (el 171) que establece el monto y el tipo de las sanciones a quienes violen sus disposiciones, éstas no reflejan, de ninguna manera, el grado de afectación a las condiciones ambientales en el entorno y el daño a la salud de la población vecina a las plantas cementeras. En los hechos, dado que en México el monto máximo de una multa por la violación de la legislación ambiental asciende a 50 mil salarios mínimos vigentes en las ZMVM, esto es, menos de 3.75 millones de pesos (unos 208 mil dólares al tipo de cambio actual), resulta claramente mucho más barato para las empresas cementeras el pago de las multas que la inversión en dispositivos que controlen y reduzcan las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Ahora bien, de acuerdo con Fernando Bejarano (1998), la producción convencional del cemento, en cada una de las etapas de su producción, es altamente nociva para la salud y el entorno natural. Por ejemplo, la extracción continua de la piedra caliza y otros minerales necesarios ha provocado una importante erosión del suelo en el área de canteras; asimismo, tanto la transportación como el almacenamiento inadecuados de materiales y su molienda en la planta produce una gran cantidad de polvos tóxicos; además, el proceso de calcinación en el horno, como cualquier proceso de combustión, genera emisiones contaminantes a la atmósfera, tales como monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas muy finas (dependiendo del tipo de combustible y el proceso empleado) que pueden penetrar el organismo humano. Por otro lado, el polvo de los residuos del horno en la formación del clínker puede contener metales pesados y otros contaminantes que afectan directamente a la salud y pueden contaminar las fuentes de agua de las que se abastece tanto la población como las industrias. Si el polvo del clínker fuera vertido en las canteras donde se extrajo la caliza, o en un relleno sanitario se corre el riesgo de contaminar las aguas subterráneas, afectando con ello no sólo el consumo público, sino el consumo agrícola para la producción de alimentos que, en el caso de la región Tula-Tepeji, se abastecen a la población ZMVM. Tal como se ha descrito anteriormente, cabe recordar que la exposición al monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxidos de azufre y partículas suspendidas afectan directamente al sistema nervioso central, provocan irritación de los tejidos del aparato respiratorio, acentúan los síntomas de enfermedades pulmonares (asma, bronquitis crónica) e incrementan la incidencia de padecimientos cardíacos, pulmonares y de enfermedades respiratorias agudas.

En relación con las emisiones contaminantes de la producción de cemento, las cosas no mejoran si atendemos a los datos publicados por Richard Heede en la revista *Climatic Change* (Heede, 2014). Con los resultados de la investigación realizada por Heede podemos complementar las investigaciones y opiniones expresadas por la EPA y por Bejarano respecto al impacto ambiental de la industria cementera sobre el calentamiento global; por otro lado, los datos históricos aportados por Heede nos permiten afirmar que los motivos de la Profepa para

certificar a las empresas como “limpias” son fraudulentos, incluso cuando los criterios regulatorios y de protección ambiental sean legítimos.¹⁵

La investigación de Heede es un análisis cuantitativo e histórico de la producción realizada por 50 empresas privadas, 31 empresas de propiedad estatal y 9 Estados-Nación, todos ellos líderes en la producción de petróleo, gas natural, carbón y cemento en el periodo 1854-2010 y cuyas sedes se localizan tan sólo en 43 países, entre ellos México. De estas 90 entidades privadas, públicas y nacionales, 56 son productores de petróleo y gas natural, 37 son productoras de carbón y 7 son productoras de cemento. El estudio rastrea las principales fuentes de emisiones de GEI en los últimos 150 años para establecer la existencia de responsabilidades diferenciadas frente al calentamiento global.

En su análisis, Heede contabiliza, para el periodo indicado, un volumen de emisiones de estas 90 principales fuentes en 914 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente (GtCO₂e), las cuales representan 63% de las emisiones industriales acumuladas de CO₂ y metano en el planeta en el periodo que va de 1751 hasta 2010. De estas 914 GtCO₂e, el 34.46% fueron generadas por empresas privadas, el 34.13% por Estados-Nación y el restante 31.51% por empresas de propiedad estatal. Además, del total mundial de emisiones industriales de CO₂ y metano (36,026 MtCO₂) en 2010, el 78% fueron aportadas por estos 90 agentes principales.

Por lo que respecta a las emisiones de la industria cementera, Heede hace un análisis de las emisiones acumuladas sólo para el periodo de 1990-2010. En él concluye que tan sólo siete empresas manufactureras de cemento con sede en Japón, Suiza, Francia, Alemania, Italia, México y China, se encuentran entre las 90 empresas que cuentan históricamente con los más altos índices de emisiones de GEI al ambiente derivados de la calcinación de calizas y arcillas,

¹⁵ Otro caso que refuerza la evidencia de la conducta irresponsable de la Profepa en materia de regulación es el del otorgamiento de ocho Certificados de Industria Limpia a las Granjas Industriales Carroll, en el Valle de Perote, entre Puebla y Veracruz, en 2009, el mismo año en que estalló la pandemia global de influenza porcina (AH1N1). Recuérdese que el paciente cero fue un niño de la comunidad de La Gloria, Veracruz. El Estado mexicano no ha podido todavía explicar por qué el paciente cero apareció a un lado de las granjas industriales, entonces propiedad de la transnacional estadounidense Smithfield y demostrar que la presencia de los desechos de más de un millón de cerdos al año en condiciones de hacinamiento y crueldad animal, alimentados con transgénicos y sobremedicados con antibióticos y hormonas, además de la presencia de cadáveres de al menos diez mil cerdos anuales depositados al aire libre junto a gigantescas lagunas de oxidación que concentran restos fecales, químicos y farmacéuticos (biológico-infecciosos) no constituyen un gravísimo vector epidemiológico y de devastación ambiental (ANAA, 2012). Al respecto puede también consultarse el documental “H1N1: pourquoi c'est tombé sur les Mexicains?” del programa televisivo 36.9°, producido por la Télévision Suisse Romande, en diciembre de 2009. Disponible en Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=zbr361fXxPQ>.

sin incluir los procesos de incineración del clínker o de otros procesos que requieren grandes cantidades de energía. El análisis de Heede pone en evidencia la responsabilidad de grandes empresas petroleras y cementeras, las cuales son las principales responsables de la emisión de GEI que han conducido y, de seguir el ritmo de producción, acentuarán y acelerarán el cambio climático (Heede, 2014). De las siete empresas cementeras enlistadas por Heede, tres operan en México y todas ellas tienen plantas de producción en la región Tula-Tepeji, a saber: Cemex, Holcim y Lafarge. En total, la industria del cemento a nivel mundial ha aportado el 8.84% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero, medidas en GtCO₂e. Las tres que operan en nuestra región han aportado al acumulado histórico el 0.18%. Sin embargo, debe recordarse que los datos ofrecidos por Heede respecto a la industria cementera, solo contabilizan las emisiones del periodo de 1990-2010,¹⁶ lo cual implicaría que las empresas cementeras han generado muchas más emisiones a la atmósfera que las reportadas por el propio estudio de Heede, aunque debe tomarse en cuenta que, aún cuando el periodo considerado en las mediciones históricas de las emisiones es sólo de 20 años, es suficiente para ubicar a Lafarge en el lugar 74, a Holcim en el lugar 75 y a Cemex en el lugar 85 entre los primeros 90 emisores históricos de gases de efecto invernadero.

En México, es el propio sector, a través de la Canacem, el que lleva el registro de emisiones de GEI por la producción de cemento con base en metodologías establecidas por el World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible (WBCSD). En él se tienen consideradas las emisiones de GEI en la totalidad de sus ámbitos: en el consumo de energía (combustible y eléctrica) para el proceso de producción, en el proceso de producción mismo, y en el consumo de energéticos para el uso de sus vehículos móviles (Creara International, 2013).

De acuerdo con los registros de la industria cementera en el periodo 2000-2010, las emisiones de GEI en México han mantenido una tendencia creciente (ver Tabla 3.03).

¹⁶ Sólo en el caso de China se ofrecen cifras para el periodo 1928-2010.

Tabla 3.03. Producción anual de GEI de la industria cementera, 2000-2010 (Millones de toneladas de CO₂, MtCO₂)

<i>Año</i>	<i>Clínker</i>	<i>Cemento</i>
2000	25.9	33.2
2005	29.3	37.5
2010	33.9	43.5

Fuente: Tomado de Creara International, 2013.

Por otro lado, en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) para su Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que contempla un análisis para el periodo 1990-2010 se afirma que,

Las emisiones de GEI para 2010 en unidades de CO₂ equivalente, se estimaron en gigagramos (Gg) para los seis gases enunciados en el Anexo A del Protocolo de Kioto. Estas emisiones tuvieron un incremento del 33.4% con respecto al año base 1990, con una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de 1.5%. (Semarnat-INECC, 2012: 195)

En este informe, se considera a la producción de cemento dentro de las categorías de Energía y Procesos Industriales, los cuales en total, aportan alrededor del 40% de emisiones totales de GEI en el país. Según este informe, la producción de cemento es la segunda industria con mayor consumo energético, sólo por debajo de la industria siderúrgica, pero por encima de industrias como la azucarera, la petroquímica y la química (ver cuadro 3.03).

**Tabla 3.04. Consumo de energía en el sector industrial
(Petajoules)**

	2009	2010	Variación porcentual (%) 2010/2009	Estructura porcentual	
				2009 %	2010 %
Total	1,306.95	1,368.74	4.73	100	100
Otras ramas	517.54	547.20	5.73	39.60	39.98
Siderurgia	172.66	182.47	5.68	13.21	13.33
Cemento	123.35	119.90	-2.80	9.44	8.76
Azúcar	90.97	90.06	-1.01	6.96	6.58
PEMEX petroquímica	85.46	95.66	11.93	6.54	6.99
Química	81.95	86.28	5.29	6.27	6.30

Fuente: tomado de Semarnat-INECC, 2012:76

El mismo informe observó también que las emisiones de GEI derivadas de los procesos industriales se incrementaron 102.6%. Este incremento obedeció sobre todo a la creciente utilización de piedra caliza y dolomita en la producción de cemento y a un aumento significativo en el consumo de gases fluorados.¹⁷

En cuanto a las emisiones de CO₂ equivalente (CO₂e) por consumo de combustibles fósiles, en la manufactura y en la industria de la construcción fueron de 56,740.8 Gg en 2010, su crecimiento con respecto a 1990 (50,921.3 Gg) fue de 11.4% y su Tasa de Crecimiento Medio Anual fue de 0.5%. Tan sólo la contribución de la industria cementera a las emisiones totales nacionales de este sector fue de 16.7%. Lo anterior explica que en 2010 las fuentes que más contribuyeron a las emisiones de CO₂ fueron: la producción de cemento, con una participación del 47.4% (20,003.3 Gg); el uso de piedra caliza y dolomita, con una participación del 29.6% (12,445.7 Gg) y la cual representa una materia prima para la producción del cemento; y la

¹⁷ De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del gobierno del Estado Español "Los gases fluorados (hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆) se han empleado en muchas aplicaciones como sustitutivos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (SAO) dado que, se suponía, no afectarían a la capa de ozono. Sin embargo, al igual que las SAO, tienen un elevado potencial de calentamiento atmosférico, y una larga permanencia en la atmósfera, por lo que contribuyen al denominado 'efecto invernadero' y con ello, a agravar los efectos del cambio climático. Debido a esta cualidad, estas sustancias fueron incluidas en el Protocolo de Kyoto sobre el Cambio Climático". Consultado por última vez el 7 de mayo de 2016. Disponible en Internet: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.aspx.

producción de hierro y acero, con una participación 12.1% (5,111.0 Gg) (Semarnat-INECC, 2013).

Un trabajo de investigación realizado por Sosa, Vega, González-Avalos, Mora y López-Veneroni para la revista de investigación científica *BioMed Research International*, hace una caracterización de la contaminación en el corredor industrial Tula-Tepeji, en la que se pudo observar que la región —donde hay una alta concentración de procesos productivos altamente industrializados—, es severamente afectada por partículas PM₁₀ y por la emisión de GEI, lo que indica un alto índice de contaminación atmosférica que obedece, sobre todo, a procesos productivos relacionados con la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, es de resaltar la importancia que los procesos de la industria cementera tienen en las emisiones de partículas PM₁₀ y GEI tanto por su producción minera como de procesamiento químico (Sosa, Vega, González-Avalos, Mora y López-Veneroni, 2012).

A la contaminación ambiental y atmosférica que resulta de la producción de cemento en la región, deben agregarse los impactos a la salud y los conflictos sociambientales que de ella se desprenden. No es de sorprender que en la región de estudio se presente una alta incidencia de enfermedades respiratorias, afecciones en la piel y casos atípicos de cáncer.

Con la instalación y la invitación para que otras empresas cementeras se instalen en la región Tula-Tepeji, los gobiernos federal y estatal, han facilitado el despojo de tierras de campesinos que siembran hortalizas,¹⁸ se ha agudizado el problema de la contaminación de cuerpos de agua tanto superficial como subterránea, así como del agua para consumo público y agrícola; se han presentado casos de enfermedades respiratorias en la población y ha aumentado la incidencia de todo tipo de cánceres. Asimismo, la producción del cemento, sin una regulación ambiental suficiente y con una estructura jurídica que beneficia a las empresas en detrimento de los derechos de la población, ha avalado el comportamiento criminal, negligente e impune de las empresas cementeras, las cuales pueden amedrentar a los movimientos sociales opositores a ellas y pueden destruir y alterar negativamente los entornos vitales en los cuales se reproduce la fuerza de trabajo, la población local y del cual depende la

¹⁸ Tal es el caso de la comunidad de Palmar del Bravo, Puebla, organizados en la Asociación Civil, EcoTuzapan.

agricultura. Todo con el consentimiento y complicidad del Estado mexicano y las autoridades estatales.

Aún cuando los ejemplos se reproducen sistemática y recurrentemente por todo el país, en la región Tula-Tepeji podemos encontrar varios de la impunidad, la devastación y la desregulación ambiental producidas en el ámbito de la producción de cemento, que constituyen rasgos característicos de las consecuencias de la desviación del poder del Estado mexicano a partir de una estructura jurídica que garantiza la impunidad de las empresas nacionales y transnacionales.

De acuerdo con las denuncias populares presentadas en la *Audiencia Ambiental Complementaria de Tula*, del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, las empresas cementeras son responsables de graves impactos ambientales que tienen repercusiones en la salud de la población, los recursos naturales e injusticias sociales.

Por ejemplo, vecinos del municipio de Santiago de Anaya, se presentaron a la Audiencia Complementaria para denunciar la contaminación y la impunidad de la empresa Cementos Fortaleza, copropiedad de Carlos Slim. Según la denuncia, en sus comunidades hay una persistente contaminación del aire y agua, además de que sus cosechas diariamente se cubren de ceniza que emiten las chimeneas de la cementera. En términos de salud, la población infantil ha sido la principal afectada por la contaminación generada por la empresa, ya que tras su instalación se presentaron altos índices de enfermedades crónicas y afectaciones en la vista de los niños. Sin embargo, el número de afectados por la instalación de la planta en Santiago de Anaya asciende a la totalidad de la población del municipio, que en 2010 sumaba 16 mil 14 personas y a la población de varias comunidades de otros municipios como Actopan, Arenal, Ixmiquilpan y San Salvador. Entre sus demandas, la población exigió el cierre de la cementera y, respecto a su queja por el despojo de agua de sus comunidades que ha llevado a cabo Conagua para abastecer el consumo de la ciudad de Pachuca, las comunidades exigieron que las autoridades buscaran alternativas para tal suministro y de esta forma garantizar el abasto de consumo de agua en la comunidad (TPP-ANAA, 2014b).

Asimismo, en la Audiencia Complementaria se presentó la denuncia de la organización civil "Grupo Ambientalista Pro-Salud Apaxco-Atotonilco", la cual denunció no sólo la actividad

de las cementeras en la región, sino también a la incineradora de residuos tóxicos “Plataforma Ecoltec”, que abastece de “combustibles alternos” a las cementeras. Respecto a las denuncias presentadas contra las empresas cementeras, acusaron a Holcim-Asasco, Lafarge y Cemex (estas dos últimas asentadas en Atotonilco) de mantener constantemente una nube de polvo muy fino que afecta tierras de cultivo, casas, calles y cuerpos de agua de las comunidades vecinas. Tras la instalación de estas cementeras —que ya tienen en la región más de 40 años— la población ha visto afectada su salud, tanto por enfermedades respiratorias y de la piel, así como por enfermedades crónico degenerativas, malformaciones genéticas y afectaciones al sistema nervioso. Como sucede en Santiago de Anaya, los principales afectados son los niños de la región, quienes son particularmente afectados por enfermedades como la leucemia. Entre sus demandas, la organización civil exigió el cierre de las plantas cementeras, la implementación de una auditoría ambiental y la realización de un estudio epidemiológico. En todos los casos, la organización civil enfatizó la necesidad del acceso a la verdad y el resarcimiento de los daños.

b) Incineradora de residuos tóxicos Ecoltec, filial de Holcim-Asasco

En 1990, el Primer Grupo de Trabajo del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) publicó su primer informe de actividades relativo a las investigaciones realizadas por varios grupos de científicos para evaluar las causas y efectos de la entonces polémica idea sobre el cambio climático. El IPCC fue creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

“para evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Asimismo, [este organismo] fue creado para facilitar a las instancias normativas nacionales e internacionales evaluaciones periódicas sobre la base científica del cambio climático, sus repercusiones y futuros riesgos, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos” (IPCC, 2013: 1).

Con ello, los resultados de la labor del Primer Grupo de Trabajo del IPCC supusieron el primer esfuerzo riguroso de la comunidad científica internacional para enfrentar la realidad y la emergencia del cambio climático.

En el Primer Informe del IPCC de 1990, se afirmaba por primera vez que había certeza de que existe realmente no sólo una emisión natural de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que calientan la superficie terrestre, sino que existen también emisiones generadas por las actividades humanas que incrementan considerablemente las concentraciones atmosféricas de gases como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), los clorofluorocarbonos (CFC) y los óxidos nitrosos (NO_x) que intensifican el efecto invernadero resultando en un incremento de la temperatura de la superficie terrestre más allá de la capacidad del planeta para absorberlos (IPCC, 1999: xi) y que supone un riesgo inminente para la reproducción de la vida.

Aunque este informe no brilla por la radicalidad de su discurso, sí significó un primer llamado internacional para advertir sobre la amenaza del calentamiento global y la participación histórica y sistemática de las grandes industrias en la emisión de gases y contaminantes que acentúan las causas del acelerado calentamiento de la superficie terrestre, al tiempo que se advertía por primera vez de los entonces “posibles efectos devastadores” de un calentamiento global irreversible. En su informe, el IPCC conminaba —tibiamente— a las grandes industrias y gobiernos del mundo a que establecieran políticas dirigidas a reducir la emisión de estos GEI.¹⁹

A pesar de que en un principio muchas empresas trasnacionales se negaban a aceptar el calentamiento global como una realidad, lo cierto es que después del primer informe del IPCC algunas de ellas tuvieron que enfrentar la paradoja de que sus actividades productivas suponían una amenaza para la continuidad no sólo de sus procesos, sino de su propia existencia, razón por la cual el capital social global se impuso la obligación de establecer grupos de científicos que encontraran mecanismos para reducir sus emisiones de contaminantes sin mermar sus ganancias y sin elevar desmedidamente sus costos.²⁰

¹⁹ Después de la divulgación del primer informe del IPCC en 1990, la Cumbre de Río sobre Medio Ambiente (1992) estableció propósitos y metas globales para la reducción de las emisiones de GEI y el freno a la degradación de ecosistemas, que se agruparon genéricamente bajo la denominación de *Agenda 21*. De ésta se desprendieron, a su vez, las dos principales convenciones de la ONU que asumieron la responsabilidad de impulsar acuerdos específicos sobre el calentamiento global (la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, CMNUCC, de la que emanó el llamado *Protocolo de Kioto* de 1997) y la protección de la biodiversidad (la Convención sobre Diversidad Biológica, CDB).

²⁰ “Por más de una década, la Global Climate Coalition, un grupo que representaba a las industrias cuyas ganancias estaban vinculadas con los combustibles fósiles, emprendió una política agresiva de *lobbying* y campañas de relaciones públicas en contra de la idea de que las emisiones de GEI podrían ocasionar calentamiento global”

Ante este escenario, la industria del cemento, que junto con las industrias petrolera y gasera es una de las más contaminantes en toda la historia moderna (Heede, 2014), tuvo que plantearse la necesidad de atender el problema del calentamiento global y proponer “soluciones y alternativas” para sus procesos productivos, al menos como problema de imagen pública.

En un contexto más amplio, la industria cementera se encontraba en un país que, según los informes del Análisis de Indicadores del Clima, versión 8.0

En relación con los gases de efecto invernadero (GEI), [México] se encuentra posicionado en el décimo segundo lugar de contribución a nivel mundial, con una emisión calculada en 467.3 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalentes (MtCO₂eq) que representa 1.56% de la contribución global y 4.4 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (MtCO₂eq) *per cápita* (Solís Correa, 2015: 2).

Por otro lado, un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en coordinación con el PNUD, reveló que, en 2010, las emisiones de los sectores de la construcción, fabricación del cemento y fabricación de acero en México fueron responsables de

la emisión de 40 millones de toneladas de CO₂, con una tasa de crecimiento compuesto en la década anterior que fue positiva en todos los casos. En 2010, el sector del cemento fue responsable del 77.4% de las emisiones totales y el acero del 20.1%. El sector de la construcción resulta ser el menor generador de emisiones de los tres sectores analizados, con únicamente 2.5% del total en ese año. [Asimismo], el factor de emisiones de la producción de cemento en México, se sitúa en 0.715 tCO₂ (emisiones totales específicas) por tonelada de cemento en el año 2010. En el mundo, en el año 2007, este indicador varía entre 0.65 y 0.92 tCO₂ por tonelada de cemento, con una media ponderada de 0.83 tCO₂ por tonelada de cemento (Creara International, 2013: 5, 62).

(Revkin, 2009). Este grupo estadounidense disuelto en 2002 estuvo ampliamente financiado por más de 40 empresas de las industrias petrolera, carbonífera (minera) y automotriz, entre ellas Exxon Mobil, British Petroleum, Royal Dutch Shell, Ford Motor Company, Texaco, General Motors, Chevron, Chrysler, Dow Chemical, DuPont, Hoechst, Celanese, Asociación Nacional Manufacturera, Union Pacific, entre otras. Por otro lado, científicos y profesionistas financiados por grandes empresas, conocidos como los ecologistas escépticos, se han dado a la tarea de poner en cuestión la existencia del cambio climático. Ejemplo de ello es el danés fundador del llamado “Consenso de Copenhague”, Bjørn Lomborg, quien en su libro *El ecologista escéptico* (2003) [*The Skeptical Environmentalist*], pone en duda que la situación ambiental global esté empeorando. Lo anterior lo afirma bajo el argumento de que las organizaciones ambientales y científicas internacionales supuestamente usan datos científicos de forma discrecional. Entre otras conclusiones, afirma Lomborg en su libro, a partir de un uso descontextualizado de cifras y estadísticas oficiales, que los problemas derivados de la contaminación no son motivo suficiente para creer que el crecimiento económico esté destruyendo el planeta.

A partir de esta información y con los datos presentados arriba, podemos hacer la siguiente estimación: si la producción de cemento en México asciende a 60 millones de toneladas y en el estado de Hidalgo se produce el 40% del cemento del país, ello significaría que el estado de Hidalgo produce anualmente alrededor de 24 millones de toneladas de cemento. Si a esta producción le aplicamos el factor de emisiones de GEI que es de 0.715 tCO₂ equivalente por cada tonelada de cemento producido, ello arrojaría una emisión de 17.16 millones de toneladas de CO₂ equivalente por la producción de cemento en el estado de Hidalgo. Este dato es significativo si tomamos en consideración que la gran mayoría de las empresas cementeras en Hidalgo están localizadas en la región Tula-Tepeji.

Además, de acuerdo con el inventario de emisiones elaborado por la Semarnat y el INECC en torno al uso de combustibles fósiles por parte de la industria del cemento:

Las emisiones en CO₂e por consumo de combustibles fósiles en el sector de manufactura e industria de la construcción en 2010 fueron de 56,740.8 Gg,²¹ su crecimiento con respecto a 1990 (50,921.3 Gg) fue de 11.4% y su TCMA de 0.5%. La contribución a las emisiones por rama industrial en 2010 fue: hierro y acero, 13.7% (7,797.9 Gg); industria química, 16.8% (9,559.1 Gg); cemento, 16.7% (9,456.9 Gg); pulpa, papel e impresión, 4.3% (2,496.4 Gg); procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco, 4.3% (2,428.8 Gg); metales no ferrosos, 0.1% (70.2 Gg); y otras ramas de la industria menos intensivas en consumo de energía, 43.9% (24,931.5 Gg) (Semarnat-INECC, 2012: 207).

Las cifras de las emisiones para el caso de México son significativas en el contexto internacional ya que presentan un panorama representativo de la industria global del cemento. Aunque la producción en países del Primer Mundo está sujeta a mayor control y regulación ambiental, ello no impide que la industria cementera sea una de las que mayores volúmenes de emisiones genera. Por ello el caso mexicano sirve como ilustración del contexto global de emisiones de esta industria. Así, a escala mundial, como parte de los programas y acciones emprendidos por la industria cementera para reducir sus emisiones de GEI y con ello su impacto ambiental, el Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés) implementó, para todos sus miembros,²² la Iniciativa de Sostenibilidad del

²¹ Un gigagramo equivale a mil toneladas o un millón de kilogramos.

²² Las compañías miembros de la CSI también pueden ser o no miembros del WBCSD. Sin embargo, los miembros de la Iniciativa están comprometidos, más no obligados, a aplicar las “mejores prácticas” en sus instalaciones, de acuerdo a los criterios de la CSI. Asimismo, están comprometidos a hacer pequeñas contribuciones monetarias a la

Cemento [CSI, por sus siglas en inglés, *Cement Sustainability Initiative*] a la cual se adhieren también las empresas cementeras con presencia en México.

La CSI es un programa creado en 1999 con 10 empresas y que hoy incluye a 25 empresas transnacionales con operaciones en más de 100 países del mundo, las cuales representan el 30% de la producción mundial de cemento, según cifras de la propia organización. En este programa, las empresas miembro llevan a cabo acciones conjuntas para el desarrollo de tecnologías y planes que reduzcan —según la retórica de la industria— sus emisiones de GEI como parte de un supuesto compromiso con la mitigación del cambio climático. Entre otros compromisos adquiridos, se consideran también el continuo monitoreo y documentación de sus emisiones así como la aplicación de nuevas tecnologías para el proceso productivo del cemento. No está de más decir que, en los hechos, este programa ha logrado reducir los costos de sus procesos productivos más caros y ha abierto nuevos ámbitos de inversión, sobre todo en el principal proceso de producción de cemento: la obtención de energía alternativa a los combustibles fósiles para la producción y sustitución del clínker.

Tan sólo la producción del clínker representa el 50% del total de las emisiones de todo el proceso de producción de cemento, pero sobre todo representa uno de los costos más altos para las empresas cementeras. Por ello, la alternativa “tecnológica” propuesta e implementada desde hace casi 20 años es la de la incineración de residuos y es conocida técnicamente como “Coprocesado o recuperación”.

La “alternativa” de la Incineración de residuos consiste en la sustitución de combustibles fósiles y materias primas tradicionales por residuos “recuperados” y adecuados para el proceso industrial. Los tipos de residuos que pueden usarse varían en función de cada instalación y cada país donde se produzca. Según la Asociación Europea de Fabricantes de Cemento (Cembureau *et al.*, s.f.), la industria cementera puede *coprocesar*, de acuerdo con las características de cada proceso de producción:

- Combustibles alternativos que tengan un importante poder calorífico (por ejemplo: aceites usados).

Iniciativa y pueden participar (sin obligación alguna) en alguno de los grupos de trabajo que tienen la responsabilidad de desarrollar algunos de los elementos de la Iniciativa. Entre los miembros se encuentran: Cemex, GCC, Heidelberg Cement, Lafarge Holcim, China National Building Material (CNBM) y 20 empresas más.

- Materias primas alternativas que contengan componentes minerales adecuados para la producción de clínker o cemento (por ejemplo: suelos contaminados).
- Materiales que aporten poder calorífico y proporcionen, al mismo tiempo, componentes minerales (por ejemplo: lodos de la industria papelera y neumáticos usados).

En México, la Cámara Nacional del Cemento (CANACEM), como parte de sus compromisos con la CSI, celebró con la Semarnat en 2012 una carta de intención con el objetivo de impulsar acciones voluntarias y no vinculantes para la mitigación del cambio climático, a través del Mecanismo de Acción Nacional Apropiaada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés).²³ Tanto en la Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC de 2012, como en la carta de intención celebrada entre la Canacem y la Semarnat se establecía como objetivo principal —en su fase de diseño e implementación— reemplazar combustibles mediante residuos sólidos e incrementar el clínker en la mezcla. Para ello, contarían con el apoyo del gobierno de Estados Unidos (Semarnat-INECC, 2012). En ambos documentos, Semarnat se comprometió a fomentar y vigilar los programas y mecanismos que atendieran los objetivos planteados para la industria, como el co-procesamiento de materiales y residuos, la optimización del clínker y otras actividades que contribuyen a la reducción de gases de efecto invernadero (*El Economista*, 2012).

Como resultado de los compromisos adquiridos con el Estado mexicano y en coordinación con él, la industria cementera propuso dos iniciativas de reducción de emisiones para el periodo 2011-2030: 1) la utilización de combustibles alternos, con la cual se busca reducir anualmente 123 mil toneladas de CO₂, que en el periodo 2011-2030 sumaría 2.46 millones de toneladas; y 2) la reducción del contenido de clínker en el cemento,²⁴ la cual busca reducir anualmente 3.17 millones de toneladas de CO₂, la cual en el periodo 2011-2030 sumaría 63.4 millones de

²³ Las NAMAs son programas que coordina la Semarnat, partiendo de programas existentes y procurando su financiamiento necesario por medio de fondos nacionales y donadores internacionales. En un intento, que se integra a los compromisos internacionales para el cumplimiento de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Estado mexicano promueve el uso de energías “alternativas” y “tecnologías” de bajas emisiones en los procesos industriales y de transporte que reduzcan la dependencia a combustibles fósiles (Semarnat-INECC, 2012).

²⁴ Debe advertirse que, mientras la publicación de Creara International (2013) habla de una reducción del contenido de clínker en el cemento, la publicación de Semarnat-INECC (2012), habla de un incremento.

toneladas de CO₂ (Creara International, 2013). Entre las estimaciones globales en la reducción de emisiones de GEI, se plantea que

Considerando la integración de acciones de mitigación para el uso de combustibles alternos y para la optimización del factor clínker/cemento, se estima que se podría lograr una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero del orden del 3.6% con respecto al valor proyectado en la Línea Base al horizonte 2020, así como una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero del 6.2% con respecto al valor proyectado en la Línea Base al horizonte 2030 (Creara International, 2013: 62).

La utilización de combustibles alternos consiste, de acuerdo con lo establecido en México, en la sustitución de combustibles fósiles utilizados en el horno de preparación del clínker —por ejemplo, coque de petróleo, el carbón o el combustóleo— por una mezcla de combustibles alternos, por ejemplo llantas usadas o residuos inorgánicos sólidos urbanos, con lo cual se podrían reducir las emisiones de CO₂ asociadas al uso de energéticos. La capacidad de sustitución, si se cuida del volumen de combustibles alternos que se utilizan en el horno, puede llegar a ser más del 70% en algunas plantas europeas. Por su lado, en México, Cemex plantea como meta una tasa de sustitución del 35% para 2015 (Cemex, 2013).

En estos procesos de sustitución de combustibles fósiles se plantea la utilización de combustibles alternos conformados por residuos o subproductos de procesos industriales, domésticos, agrícolas y forestales; incluyendo llantas usadas, solventes gastados y aceites residuales, residuos sólidos municipales procesados y biomasa como la cascarilla de arroz y café, alimentos para animales y sedimentos de aguas residuales, los cuales contienen energía recuperable. Para justificar esta iniciativa, los Estados y las industrias dicen que estas medidas no sólo reducen las emisiones por disminución del uso de combustibles fósiles, sino que se presentan otros beneficios, por ejemplo, que la industria le daría un tratamiento adecuado a los residuos municipales, ofreciendo con ello la ventaja de solucionar uno de los grandes problemas de la producción de basura.

Aunque los residuos orgánicos que se planean usar son conocidos como “emisores neutros de carbono”, y se plantea la reducción de emisión de CO₂, no se describen las emisiones de otro tipo de partículas o gases que resultan de la incineración de productos como plásticos, llantas, aceites o sedimentos de aguas residuales, sobre todo si se toma en cuenta que el agua en

México está altamente contaminada (Carabias y Landa, 2005: 34; Carabias, 2010).²⁵ De acuerdo con varias investigaciones científicas realizadas para y por organizaciones no gubernamentales (ONGs) y asociaciones civiles como Gaia, Texas Center, Energy Justice Network, la incineración de residuos tóxicos como productos derivados del petróleo y sobre todo, objetos como llantas, liberan forzosamente dióxidos de carbono, gases ácidos, óxidos de nitrógeno, dióxidos de azufre, 19 diferentes tipos de metales pesados incluyendo plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente, así como Productos de Combustión Incompleta (PCI) tales como dioxinas y furanos. Según un estudio realizado por Greenpeace, además de las anteriores, las sustancias químicas presentes en los gases de las chimeneas incluyen bifenilos policlorados (PCBs), naftalenos policlorados, bencenos clorados, hidrocarburos poliaromáticos (PAHs) y numerosos compuestos orgánicos volátiles (COVs), las cuales “son sustancias persistentes (resistentes a la degradación en el medio ambiente), bioacumulativas (se acumulan en los tejidos de organismos vivos) y tóxicas” (Allsop, *et al.*, 2001: 11).²⁶

Por otro lado, la iniciativa de reducción del contenido de clínker u optimización del factor clínker/cemento consiste, básicamente en “producir la misma cantidad de cemento con una menor cantidad de clínker en la mezcla. La relación clínker/cemento fue de 78% en 2010 y se planea que, al final del periodo propuesto en la NAMA, en 2030, se reduzca hasta 68%. Debe considerarse que por cada tonelada de clínker se emiten 0.53 toneladas de CO₂ (Creara International 2013: 67-68). La reducción en las emisiones de GEI se operaría en el sentido en que, con una menor demanda de clínker para la producción de una unidad de cemento, se reducirá la demanda de combustibles para la producción del clínker. Sin embargo, aún cuando se reduzca la demanda de energía por una reducción en el factor clínker/cemento, las

²⁵ En México, “más de 70 por ciento de las principales cuencas están contaminadas por el uso excesivo e inadecuado de agroquímicos y por las descargas industriales y municipales; la contaminación de las descargas orgánicas industriales equivale a la de 100 millones de habitantes; las aguas residuales sin tratamiento son la principal causa de las enfermedades vinculadas con el agua; más de la cuarta parte de los acuíferos están sobreexplotados o en alto riesgo de llegar a esta situación; la biodiversidad de sistemas acuáticos se encuentra amenazada por prácticas de pesca insustentables, por especies invasoras y por el desvío de cauces de ríos, entre otros daños” (Carabias, 2010).

²⁶ La información presentada fue obtenida de las páginas electrónicas de tres ONGs y ACs distintas que plantean, cada una de distinta manera, los riesgos de la incineración de residuos para la industria cementera. Disponible en Internet: Texas Center: <http://www.texascenter.org/publications/spakiln.htm>; Energy Justice Network: <http://www.energyjustice.net/incineration>; Global Anti-Incinerator Alliance/Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA): <http://www.no-burn.org/section.php?id=84>.

proyecciones de producción de cemento son siempre crecientes. Si no se reduce la producción global de cemento, aun cuando el factor clínker se “optimice”, no habrá una reducción en la necesidad de mantener los hornos encendidos constantemente. Incluso, aunque los combustibles que se utilicen en la decreciente producción de clínker sean alternos y no fósiles, la única consecuencia lógica serán el enriquecimiento de nuevas empresas dedicadas a la incineración y manejo de residuos, el incremento en la incineración de residuos tóxicos y el cambio cualitativo del origen de las emisiones de GEI y la emisión de nuevas sustancias y gases a partir de la incineración de residuos tóxicos que, potencialmente, incrementan los riesgos a la salud, al ambiente y de accidentes industriales con alcances catastróficos (ver tabla 3.05).

Tabla 3.05. Proyección de la reducción de la relación clínker/cemento, 2010-2030

	Relación clínker/cemento	Producción de cemento proyectada	Producción de clínker resultante	Emisiones de la descarbonatación de clínker
		Mton	Mton	MtCO ₂
2010	0.78	43.50	33.93	17.81
2015	0.75	51.00	38.25	20.08
2020	0.72	59.10	42.55	22.34
2025	0.70	68.60	48.02	25.21
2030	0.68	79.50	54.06	28.38

Fuente: tomado de Creara International (2013: 68).

Si se considera la instalación y funcionamiento de una planta incineradora, con un estricto control en el manejo de los residuos y de los procesos de incineración y con el mejor plan de acción ante emergencias, es decir, aún en el supuesto de que las incineradoras operen en las mejores condiciones posibles para reducir la emisión de GEI, reducir los impactos ambientales y de salud y que, además, impliquen la mejor alternativa para el manejo de los residuos industriales y urbanos, el proceso de incineración forzosamente implicará la emisión de sustancias y gases altamente nocivos (como dioxinas y furanos) para la salud de los trabajadores de dichas plantas, las comunidades aledañas y los ecosistemas locales debido a

que la composición de la basura —tanto de los hogares como de las industrias— ha cambiado cualitativa y cuantitativamente con el desarrollo técnico y los cambios en los patrones globales de consumo, lo cual implica la existencia de sustancias nuevas y/o altamente nocivas como residuos urbanos e industriales que, al degradarse y combinarse, provocarían serios problemas ambientales por su lixiviación, entre otras.

De acuerdo con el biólogo Raúl Montenegro,

La operación “normal” de una planta produce tres tipos principales de “outputs” o salidas de riesgo: (a) Efluentes aerodispersables desde la chimenea; (b) Efluentes gaseosos y particulados por pérdidas en los procesos dentro de la planta, y (c) Cenizas tóxicas que siguen teniendo el carácter de tales aunque se entierren, aislen o vitrifiquen. Si se utilizan filtros húmedos también puede haber generación de agua contaminada con PICs y otros contaminantes (Montenegro, 2002: 3).

Los efluentes aerodispersables contienen generalmente dibenzodioxinas policloradas (PCDDs), dibenzofuranos policlorados (PCDFs) —las cuales hemos denominado hasta ahora simplemente como dioxinas y furanos—, otras sustancias orgánicas y metales pesados, todos los cuales suponen emisiones altamente tóxicas que pueden producir distintos tipos de malformaciones a nivel embrionario feto humanos en mujeres embarazadas (Montenegro, 2002).

El segundo tipo de efluentes que Montenegro menciona es resultado de las operaciones de carga, descarga, manipulación, almacenamiento, alimentación de los hornos, funcionamiento de los mismos y manejo de las cenizas por lo que los principales afectados de estos efluentes son los operarios de las plantas incineradoras. “Tales emisiones pueden incluir moléculas orgánicas [...], metales pesados e incluso virus, viroides y bacterias transportadas por aire o por “vehículos particulados” (Montenegro, 2002: 5). Asimismo, las cenizas que resultan del proceso de incineración —cuyo riesgo varía con la eficiencia tecnológica de incineración— pueden contener dibenzodioxinas, dibenzofuranos, otros compuestos orgánicos, diversos complejos químicos, metales pesados e incluso, con frecuencia, contienen cantidades variables de titanio, cromo, manganeso, hierro, bario, cobre, zinc, estroncio, estaño y plomo (Montenegro, 2002).

Sin embargo, bajo el mismo supuesto en el que las plantas incineradoras operan en condiciones óptimas, debe considerarse la composición de los residuos que funcionan como materia prima para estas plantas. Actualmente, la composición de la basura a nivel mundial es

de alrededor de 46% residuos orgánicos y 54% residuos inorgánicos como metales, vidrio, papel, plásticos y otros, representando los plásticos el 10% del total de los residuos (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012: 17).²⁷ Cabe agregar que, en países como México, no existe un control adecuado respecto a la apropiada separación y disposición de los residuos sólidos urbanos (RSU), por lo que a menudo son mezclados y depositados junto con residuos industriales, peligrosos y/o biológico-infecciosos. De acuerdo con el Inegi, en México se separa tan sólo el 11% de la basura de los hogares,²⁸ por lo que, en las condiciones imperantes de desregulación ambiental, no puede existir un control estricto sobre la composición de los residuos que se incinerarían y por lo tanto del tipo de emisiones tóxicas que generaría su incineración. Por ello, la incineración de estos residuos no puede ser considerada como ambientalmente neutra, especialmente si consideramos que en ella se incluye la incineración de plásticos, metales pesados, residuos biológico-infecciosos, aceites, etcétera.

En México, los residuos peligrosos son generados por la actividad industrial, la agricultura, hospitales, minería, entre otros. Su manejo, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos incluye los procesos de reciclaje y almacenamiento y los encargados de vigilar su cumplimiento son, en primera instancia, la Semarnat y la Profepa.

De acuerdo con el registro de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos, estas se distribuyen en 15 distintos rubros,²⁹ los cuales contemplan manejo, incineración y aprovechamiento de Residuos Peligrosos Industriales (RPI) y Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI), así como otros ámbitos del manejo de este tipo de desechos. Según esta clasificación, las incineradoras encargadas de abastecer de combustible alternativo a las cementeras están registradas bajo el rubro de Co-procesamiento de RPI y, para enero de 2016, se tenían registradas 33 autorizaciones de operación para 10 empresas, entre los que destacan

²⁷ Cabe aclarar que las cifras presentadas son un promedio global. No obstante esta proporción varía de región a región entre países en vías de desarrollo y desarrollados, así como países miembros de la OCDE y los no miembros. En los países menos desarrollados la composición orgánica tiende a ser mayor que en los países desarrollados.

²⁸ <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>

²⁹ 1) Reciclaje de RPI (residuos peligrosos industriales); 2) Aprovechamiento de RPI; 3) Co-Procesamiento de RPI; 4) Reutilización de RPI; 5) Tratamiento de RPI; 6) Incineración de RPI; 7) Confinamiento de RPI; 8) Recolección y transporte; 9) Almacenamiento (acopio); 10) Tratamiento de RPBI (Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos) *in situ*; 11) Tratamiento de RPBI *ex situ*; 12) Incineración de RPBI; 13) Manejo de Bifenilos Policlorados; 14) Exportación-Importación de Bifenilos Policlorados; 15) Prestación de servicios de remediación de suelos contaminados. Semarnat, 2016, *Empresas Autorizadas*. Disponible en Internet: <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/empresas-autorizadas>.

14 permisos para Cemex, seis para Cementos Holcim-Apasco, tres para GCC Cemento y dos para Cooperativa Cruz Azul; entre las 10 empresas autorizadas también se encuentran Cementos y Concretos Nacionales, Lafarge-Holcim, Azinsa, Cementos Moctezuma, Cementos Portland y Corporativo Inasa.

De las autorizaciones para el Co-procesamiento de RPI, en la región Tula-Tepeji se tienen registradas tres incineradoras de las cuatro que están autorizadas en todo el estado de Hidalgo. Sin embargo, de todos los rubros contemplados por la Semarnat para el manejo de RPI, en nuestra región de estudio se tienen autorizadas para manejo, incineración y co-procesamiento de RPI (ver tabla 3.06):

Tabla 3.06. Empresas dedicadas al manejo de Residuos Peligrosos Industriales en la Región Tula-Tepeji

<i>Rubro</i>	<i>Empresa</i>	<i>Municipio</i>	<i>Entidad</i>	<i>Tipo de Residuo</i>	<i>Vigencia Permiso</i>		<i>Capacidad (ton/año)</i>
					<i>Inicio</i>	<i>Término</i>	
Reciclado de RPI	Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales, S. de R.L.	Tepeji del Río	Hidalgo	Lodos de galvanoplastia; lodos con hidrocarburos; lodos con pentaclorofenol; asbesto; lodos con plaguicidas órgano-halogenados; lodos con plaguicidas órgano fosforados; lodos con dicloroetano; lodos con zinc, hierro, aluminio, níquel, cobre, plomo, cadmio y cromo; así como cenizas provenientes de la incineración de residuos peligrosos	25/09/2015	25/09/2025	
Aprovechamiento de RPI	Comisión Federal de Electricidad (Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos)	Tula de Allende	Hidalgo	Reciclaje energético de aceite lubricante gastado	22/09/2008	22/09/2018	

Rubro	Empresa	Municipio	Entidad	Tipo de Residuo	Vigencia Permiso		Capacidad (ton/año)
					Inicio	Término	
Coprocesamiento de RPI	Cemex-México, S.A. de C.V. Planta Atotonilco (antes Cementos Tolteca, S.A. de C.V.)	Atotonilco de Tula	Hidalgo	Reciclaje energético y co-procesamiento de residuos peligrosos como combustibles formulados o de recuperación	12/12/2008	12/12/2018	30% de sustitución
	Cooperativa la Cruz Azul, S.C.L. (Planta Tula, Hidalgo)	Tula de Allende	Hidalgo	Reciclaje energético y co-procesamiento de residuos peligrosos como combustibles formulados o de recuperación	30/04/2009	30/04/2019	30% de sustitución
	Lafarge Cementos, S.A. de C.V. (Planta Tula)	Atotonilco de Tula	Hidalgo	Reciclaje energético y co-procesamiento de residuos peligrosos como combustibles formulados o de recuperación	24/06/2011	24/06/2016	30% de sustitución
	Cementos Apasco, S.A. de C.V. (Planta Apaxco)	Apaxco	Estado de México	Reciclaje energético de combustible alterno	08/12/2008	08/12/2018	30% de sustitución
Incineración de RPI	Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales, S. de R.L. (antes Tecnología Especializada en Reciclaje, S.A. de C.V.)	Tepeji del Río	Hidalgo	Incineración de residuos peligrosos enlistados en la NOM-052-SEMARNAT-2005, excepto: residuos peligrosos radioactivos, explosivos, orgánicos clorados, persistentes y bioacumulables, así como bifenilos policlorados en concentraciones máximas de 47,500 ppm	05/10/2006	Indefinida	12,775

Fuente: Elaboración propia con información de Semarnat 2016, *Empresas Autorizadas*. Disponible en Internet: <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/empresas-autorizadas>.

En un informe realizado por la School of Engineering and Built Environment de la Universidad Central de Queensland, Australia, que estudia los impactos de la utilización de combustibles alternos en la fabricación del cemento (sin abundar en los análisis de los impactos ambientales y menos aún en los impactos a la salud), se concluye que esta tecnología no sólo

“reduce” la emisión de GEI sino que reduce considerablemente los costos de los procesos de obtención energética. Aunque el porcentaje de sustitución de fuentes de energía varía entre empresas y países, este informe muestra, en términos porcentuales, la composición de los residuos que fueron incinerados por cinco empresas cementeras trasnacionales en 2011, a saber: Holcim, Cemex, Heidelberg, Italcementi y Lafarge, de las cuales tres operan en México y en la región Tula-Tepeji y cuentan, como los muestra la tabla 3.05, con su respectivo permiso para el tratamiento de RPI (Rahman, 2013).

En este informe se enfatiza el hecho de que Cemex utiliza en mayor proporción residuos industriales y urbanos (65%), además de llantas (16%), residuos agrícolas (10%), biomasa (5%) y MBM (4%).³⁰ Por otro lado, Holcim utiliza residuos industriales y otros combustibles fósiles (30%), además de biomasa, residuos líquidos y solventes, llantas, plásticos, aceites residuales y lodos tóxicos, mientras que Lafarge utiliza residuos sólidos urbanos e industriales (33.1%) así como biomasa, llantas y aceites residuales.

Además de lo arriba mencionado, según la Global Alliance for Incinerator Alternatives/Global Anti-Incinerator Alliance, la historia de la incineración de residuos ha transcurrido mayormente en los países del Norte global, sin embargo, estas prácticas de manejo de residuos se ha extendido rápidamente al Sur global como nuevas formas de negocios para las empresas trasnacionales. No obstante, todo indica que las condiciones para implementar estas tecnologías en los países del Sur tienden a presentar graves impactos para el medio ambiente no sólo local, sino global, ya que la falta de capacidad de monitoreo implica que los incineradores podrían ser aún más contaminantes de lo que son en el Norte. Asimismo, debe tomarse en cuenta que las condiciones físicas del territorio, tales como el clima y las características de los residuos, pueden tornar difíciles o hasta imposibles las operaciones de estas plantas incineradoras. Además, tal como lo demuestra el caso de Plataforma Ecoltec, los problemas administrativos, como la implementación de presupuestos irregulares, la corrupción, la mala gestión ambiental respecto a los distintos tipos de residuos, la desviación de poder y la desregulación ambiental pueden interferir en el funcionamiento mínimamente

³⁰ MBM hace referencia a *Meat-and-Bone-Meal*, es decir, una mezcla de triturados de residuos de carne y huesos provenientes del sacrificio del ganado en los rastros. Dado que su uso como alimento para otros animales está prohibido, por ejemplo, en Europa, y su almacenamiento implica riesgos sanitarios, la legislación europea impone su incineración (Kokalj *et al.*, 2002).

adecuado de estas plantas afectando con ello el medio ambiente y la salud de las comunidades y poblaciones aledañas (Tangri, 2005: 7).

Como puede verse en la tabla 3.05, en el registro de Empresas Autorizadas de la Semarnat para el Manejo de RPIs está incluida la empresa Cementos Apasco, S.A. de C.V. (Planta Apaxco), la cual se presenta públicamente como Plataforma Ecoltec. En la *Audiencia Ambiental Complementaria de Tula* del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México, la asociación “Grupo Ambientalista Pro-Salud Apaxco-Atotonilco” denunció a esta empresa por las irregularidades de la instalación de la planta y la devastación ambiental y de salud que la empresa ha generado en la región. En su denuncia, la asociación planteó que la instalación de Plataforma Ecoltec S.A. de C.V., en 2003, estuvo llena de irregularidades que van desde el incumplimiento de los términos y condiciones estipulados en los permisos hasta la manipulación de informes —sobre todo los correspondientes a los múltiples accidentes ocurridos en la empresa—, pasando por la violación de las legislaciones ambientales en materia de manejo y mezclado de residuos peligrosos incompatibles y la posible existencia de un drenaje clandestino con descargas contaminantes en los cuerpos de agua y tierras de las comunidades vecinas. Además, indicaron que las irregularidades y los descuidos en el manejo de la empresa han ocasionado una serie de impactos negativos tanto al medio ambiente como a la salud de la población, por las cuales se ameritaría la clausura definitiva y la revocación de permisos (otorgados y en trámite) a la empresa.

La empresa incineradora de residuos Plataforma Ecoltec S.A. de C.V., es filial de la empresa cementera trasnacional Lafarge-Holcim y está ubicada en la frontera entre el municipio de Atotonilco, Hidalgo y el de Apaxco, Estado de México. De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) presentada ante la Semarnat, Ecoltec construyó “una planta de tratamiento de residuos de origen industrial para acondicionarlos como combustibles alternos susceptibles de ser utilizados en los hornos de fabricación de clínker de la empresa Cementos Apasco S.A. de C.V.” (Herrera y Hernández Abogados, 2002: I-II).

De entre los procesos productivos que se presume se llevan a cabo dentro de las instalaciones de esta empresa, se describen en la MIA:

- Identificación y análisis de los residuos previamente a su aceptación;

- Recepción de los residuos;
- Clasificación de los residuos y almacenamiento;
- Acondicionamiento de los residuos para preparar los combustibles alternos, y;
- Almacenamiento temporal de combustibles alternos.

Asimismo, se establece que el acondicionamiento de los residuos para preparar los combustibles alternos consiste en las siguientes operaciones:

- Vaciado de tambores y camiones a granel de residuos lodosos, pastosos y sólidos;
- Impregnación y trituración de residuos lodosos y pastosos con aserrín para la producción de Combustibles Sólidos de Sustitución finos (CSSf – 0/10mm); y
- Trituración de residuos sólidos para la producción de Combustibles Sólidos de Sustitución gruesos.

Como ya se mencionó anteriormente, es por este tipo de procesos que la industria cementera mexicana se jacta de ser el único sector industrial en el país que ha sido certificado como industria limpia en materia ambiental, después de ser reconocido por la Profepa y la Semarnat en las últimas tres administraciones presidenciales mexicanas aún cuando, de acuerdo con los propios estándares de la CSI, están por debajo de los registros europeos para la sustitución de combustibles alternos, pues actualmente las cementeras mexicanas sólo han podido alcanzar un 30% en comparación con el 70% que han alcanzado algunas empresas en Europa.

De acuerdo con las intenciones de la empresa Ecoltec, ésta sólo recibiría residuos que procedan de derivados de biomasa, de la industria automotriz y sus auxiliares, de la industria química y petrolífera, entre otras. Se afirma en la MIA que en la planta sólo se aceptarían residuos cuya composición química se encuentre sujeta a las especificaciones indicadas por las instancias gubernamentales correspondientes y asentadas en las debidas autorizaciones para el tratamiento de residuos peligrosos, pero que al mismo tiempo sean compatibles con las necesidades del proceso productivo del cemento (Herrera y Hernández Abogados, 2002: I-II).

Sin embargo, según el estudio realizado por la organización GAIA (Vargas y Vilella, 2013), aunque los residuos sólidos urbanos y los residuos químicos e industriales que genera la ZMVM

son aprovechados por estas empresas incineradoras al servicio de la industria cementera como una alternativa “verde” que contrarresta los efectos del calentamiento global, en los hechos, los residuos que la planta Ecoltec recibe para su incineración se pueden dividir en dos:

- Residuos aptos para la incineración de acuerdo con las normas ecológicas nacionales vigentes: aceites usados, grasas, solventes, pinturas, barnices, lodos aceitosos, residuos viscosos de destilación química, lodos de tintes y pigmentos, masillas, silicón, pegamentos, jabones, catalizadores usados, llantas, residuos domésticos y en general casi todo producto derivado del petróleo y todo residuo de biomasa.
- Residuos no permitidos por las normas ecológicas nacionales vigentes pero que se sabe, se incineran clandestinamente: residuos biológico-infecciosos.

Ante la corrupción, irregularidades e impunidad de la empresa y la violación sistemática de los derechos básicos de los vecinos y las comunidades —solapadas por el mecanismo de la desviación del poder del Estado mexicano—, la asociación “Grupo ambientalista Pro-Salud Apaxco-Atotonilco”, en un ejercicio de producción social del derecho, demandó que se le respaldara en su exigencia de que se retiren los permisos de operación a la empresa y se le clausure definitivamente; asimismo consideran pertinente exigir la cancelación y revocación de todos los permisos otorgados a la planta cementera Holcim-Apasco, matriz de Plataforma Ecoltec, para quemar residuos peligrosos para obtener sus combustibles alternos. Por otro lado, las comunidades afectadas exigieron a las autoridades estatales y federales no sólo el cumplimiento cabal de la vigilancia y sanción a las empresas por la devastación ambiental y social que han producido, sino que exigieron también que se lleve a cabo un estudio toxicológico del aire, las aguas y el suelo para determinar la gravedad de los daños causados al entorno y a la salud de la población por las actividades de la industria asentada en la región. Así, en función de los resultados de dichos estudios, se exigió que se fincaran responsabilidades, que se hiciera un compromiso para devolver la calidad original a todos los elementos afectados y que se garantizara atención médica a quienes hubieran enfermado a causa de la emisión de contaminantes depositados en suelo, agua y aire.

Las demandas de atención y estudio de las incidencias de enfermedades y de impactos ambientales en la región obedecen a que la población ha podido documentar numerosos

incidentes que involucran a Ecoltec y que han redundado en impactos ambientales graves, síntomas en la salud de la población y tensiones sociales entre la empresa y las comunidades afectadas. Entre los percances que han registrado las comunidades y que ha padecido la población cotidianamente se encuentran la emisión de olores desagradables, la contaminación directa del agua con la que se abastecen las comunidades (y de la cual ya resultaron 11 campesinos muertos),³¹ la fuga de monómero de acrilato (lo cual resultó en la intoxicación de más de dos mil personas) y la emisión de gases cuya composición desconoce la población, (Gómez, 2010). Asimismo, las comunidades afirman que tan sólo la presencia de la empresa en la región ha incrementado —de forma alarmante— la incidencia de enfermedades raras, malformaciones genéticas, así como distintos tipos de cáncer, el cual ya ha terminado con la vida de muchos niños y jóvenes.

Lo anterior se sostiene si se considera que incluso en las mejores condiciones de operación, las plantas incineradoras emiten sustancias y gases tóxicos resultado de la especificidad de los materiales que se incineran, de la composición de los residuos que estas plantas reciben para su incineración y de las reacciones químicas que la mezcla de distintos tipos de residuos pueden generar. Esto se agrava si, como hemos visto que sucede sistemáticamente en México, estas plantas incineradoras operan en un contexto de desviación de poder que favorece la impunidad empresarial y una desregulación ambiental que sólo atina a disponer de regulaciones y legislaciones federales y locales insuficientes e ineficientes en materia ambiental y administrativa (como la que permite a las empresas operar sin permisos, ni vigilancia).

Se debe agregar que, de acuerdo con diversos estudios científicos realizados tanto por la sociedad civil, como por universidades, instituciones gubernamentales, se ha comprobado que las plantas de incineración de residuos, en este caso para la obtención de Combustibles Alternativos, imponen graves riesgos e impactos con su mera presencia y su operación implica graves impactos ambientales y sanitarios. De acuerdo con el biólogo Raúl Montenegro,

³¹ “El 21 de marzo de 2009, 11 campesinos fallecieron después de entrar a un pozo de bombeo para hacer labores de limpieza en el lugar. Este pozo lleva agua del Río Salado, el cual pasa muy cerca de las instalaciones de Ecoltec. Los vecinos aseguran que ese día se percibía el mismo olor nauseabundo. El dictamen pericial de la Procuraduría General de Justicia de Hidalgo establece que ‘el exceso de gas indeterminado en el interior de la cisterna, así como la concentración y remoción de lodos de la cisterna de bombeo’ causó que los campesinos perdieran el conocimiento y cayeran en el agua negra” (Gómez, 2010).

Cualquier incinerador puede sufrir un accidente con liberación de los materiales contenidos en su reactor. De allí la importancia de considerar la alta diversidad de sustancias químicas y materiales que se hallan implicados en los distintos tipos de contingencia, y los sistemas específicos de prevención, control y neutralización. Debe tenerse en cuenta que la planta de incineración es en sí misma una peligrosa industria química con una alta irregularidad en sus procesos dada la enorme variabilidad de los insumos (Montenegro, 2002).

Asimismo, los residuos con que trabaja Ecoltec, como los neumáticos, son materiales que al incinerarse producen sustancias altamente tóxicas como dioxinas y furanos, entre muchas otras. Las dioxinas y los furanos se crean quemando hidrocarburos —como combustibles fósiles, llantas, residuos peligrosos— con cloro —el cual está presente en el carbón, llantas y algunos residuos peligrosos— en presencia de oxígeno (Ewall y Nicholson, s.f.). Al respecto, según la “Energy Justice Network”, las dioxinas son los químicos más tóxicos conocidos por la ciencia y, de acuerdo con GAIA, también son los contaminantes más conocidos asociados con los incineradores, constituyendo estos últimos la principal fuente de emisiones de dioxinas en el mundo (Tangri, 2005: 6). Si a lo anterior agregamos que en 2010 el vocero de la empresa, Carlos Juárez, afirmó que “en más de siete años, hemos recibido cinco millones de toneladas de llantas” para su incineración (Gómez, 2010) tenemos que, hasta 2010, la empresa Ecoltec incineró más de 500 millones de llantas durante siete años ininterrumpidos, exponiendo así a la población de la región durante ese periodo a una alta concentración de emisiones tóxicas.

La cifra presentada por el vocero de Ecoltec resulta contradictoria si se la confronta con lo afirmado por el gobierno federal. Si se estima que el peso promedio de un neumático automotriz oscila entre los 8 y 12 kilos, tenemos que cinco millones de toneladas equivalen a aproximadamente 500 millones de neumáticos calculando su peso en 10 kg por neumático. Esta cifra equivaldría a 71.4 millones de neumáticos al año que, a razón de cuatro neumáticos por vehículo, lo que representaría el cambio de llantas de poco más 17 millones de vehículos en un año en México, tomando en cuenta que el parque vehicular en México en 2010 fue de 32 millones 338 mil 820 vehículos (Gutiérrez, 2013: 105), todo ello sin considerar el hecho de que anualmente Estados Unidos exporta alrededor de 15 millones de llantas usadas a países del Tercer Mundo, siendo la frontera mexicana destino principal de estos residuos (Cocef, 2016a). Si atendemos la cifra del número de automóviles y el hecho de que México importa neumáticos de desecho de Estados Unidos, lo afirmado por el vocero de Ecoltec podría juzgarse como

razonable. No obstante, esa cifra de llantas recibidas por la empresa es ampliamente mayor de lo que la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef, 2016a)³² afirma que existen en México, pues aseguran que el centro de acopio de llantas de desecho de Juárez es el más grande del país, al haber albergado en 2004 más de 6 millones de llantas. Cabe recalcar que la Cocef, para justificar el programa de limpieza de los tiraderos de neumáticos, argumenta que éstos representan un riesgo permanente de incendios y para la salud (Cocef, 2016a). El problema que esto suscita es que ninguna de las dos cifras permite estimar verdaderamente el volumen de neumáticos de desecho en el país y menos aún del volumen de llantas incineradas por esta empresa o por toda la industria cementera del país.³³

Respecto a las emisiones generadas por la incineración de llantas, se mencionaba anteriormente que esta práctica constituye la principal fuente mundial de emisión de dioxinas y furanos, mismos que pueden tener graves efectos en la salud de la población como infertilidad, problemas de aprendizaje, endometriosis, malformaciones congénitas, desórdenes en la reproducción sexual, daños en el sistema inmunológico, distintos tipos de cáncer, entre otros.³⁴ Dado que las dioxinas tienen la particularidad de biomagnificarse, es decir, que tienen la capacidad de pasar a través de la cadena alimentaria, desde la presa al predador, concentrándose en los productos a base de carne y lácteos y finalmente en los humanos, las repercusiones de la emisión de estas sustancias no sólo se agravan y diversifican sino que se extienden rápidamente de una región a otra. Al respecto, el estudio realizado por Greenpeace

³² La Cocef, cuya sede se encuentra en Ciudad Juárez, Chihuahua, es un organismo binacional creado en 1993 por los gobiernos de México y Estados Unidos en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). De acuerdo con los objetivos del Programa "la COCEF, junto con su institución hermana, el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), creada en virtud del mismo Tratado y con sede en San Antonio, Texas, tienen como cometido apoyar el mejoramiento de las condiciones ambientales de la región fronteriza México-Estados Unidos, con el fin de impulsar el bienestar de los habitantes de ambos países. El alcance de su mandato y las funciones específicas de cada institución se definen en un acuerdo celebrado entre los dos gobiernos (el 'Convenio Constitutivo') reformado en agosto de 2004" (Cocef, 2016b). Disponible en Internet: <http://www.cocef.org/acerca-la-cocef>.

³³ El manejo, disposición e intercambio internacional de neumáticos como desecho y como materia prima de la industria cementera constituyen un tema de gran relevancia para la evaluación de su verdadero impacto económico y ambiental en México. Por cuestiones de espacio, no abundaremos en esta cuestión pero lo señalamos como un aspecto de necesaria consideración para el estudio de la región Tula-Tepeji.

³⁴ La información presentada fue obtenida de las páginas electrónicas de tres ONGs distintas que plantean, cada una de distinta manera, los riesgos de la incineración de residuos para la industria cementera. Disponible en Internet: Texas Center: <http://www.texascenter.org/publications/spakiln.htm>; Energy Justice Network: <http://www.energyjustice.net/incineration>; Global Anti-Incinerator Alliance/Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA): <http://www.no-burn.org/section.php?id=84>.

en colaboración con la Universidad de Exeter, Reino Unido, demostró que las incineradoras, tanto las más modernas como las antiguas, contribuyen —en la mayoría de los casos— a la contaminación de los suelos y la vegetación, por lo que se ha encontrado que, por ejemplo, “la leche de vaca, procedente de granjas situadas en las inmediaciones de las incineradoras, contiene niveles elevados de dioxinas, en algunos casos por encima de los niveles permitidos” (Allsop, *et al.*, 2001: 11). Asimismo, en los resultados de las investigaciones hechas en Finlandia, Alemania y España, incluidos en el informe de Greenpeace, se detectó un incremento en los niveles de dioxinas en tejidos corporales de las personas de las comunidades que se sitúan cerca de plantas incineradoras, quienes están expuestas potencialmente a productos químicos altamente tóxicos, ya sea por inhalación del aire contaminado, por el consumo de los productos agrícolas locales y por el contacto directo con el suelo (Allsop, *et al.*, 2001).

Los principales afectados, en términos de salud, por la exposición a dioxinas y otras sustancias emitidas por las plantas incineradoras, son los trabajadores y la población vecina. Numerosos estudios han confirmado ya la relación directa entre la instalación y operación de las incineradoras y el incremento en la incidencia de enfermedades, comunes y raras. El estudio de Greenpeace (Allsop, *et al.*, 2001) es prolijo en la enumeración de distintos casos y estudios realizados mayormente en Europa, en los últimos cincuenta años, que a continuación presentamos sólo como indicativos de posibles afectaciones en nuestra región de estudio.

En el caso de los trabajadores de las plantas incineradoras se ha observado que crecientemente se presentan:

- Niveles elevados de agentes mutagénicos en orina.
- Aumento en los niveles de hidroxipireno en orina (Camacho, s.f.; Piñero *et al.*, 2013).³⁵

³⁵ El 1-Hidroxipireno es un metabolito del pireno, considerado como un biomarcador de exposición a Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA), compuestos asociados con cáncer en el hombre. Los Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA) constituyen un grupo de compuestos de dos o más anillos, formados a partir de la combustión incompleta de la materia orgánica, se liberan en forma de vapores y debido a sus bajas presiones de vapor, la mayoría de ellos se condensan sobre partículas de hollín o forman ellos mismos partículas muy pequeñas. Los HPA son un grupo de derivados del petróleo formado por más de cien sustancias químicas diferentes. Los 16 HPA incluidos son: naftaleno, acenafteno, acenaftileno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluorantreno, pireno, benzoantraceno, criseno, benzo(b)fluorantreno, benzo(k)fluorantreno, benzopireno, dibenzoantraceno, benzoperileno, indenopireno. En el campo laboral se absorben principalmente por vía respiratoria y dérmica, pasan a la sangre y se metabolizan a 1-hidroxipireno, que se elimina por orina. Al inhalarse de forma continua ocasionan una enfermedad pulmonar obstructiva crónica, además son neurotóxicos, nefrotóxicos y están incluidos como cancerígenos.

- Incremento en la cantidad de tioéteres (sulfuros) en orina.
- Incremento de 3.5 veces la probabilidad de mortalidad por cáncer de pulmón.
- Aumento de 1.5 veces la probabilidad de mortalidad por cáncer de esófago.
- Incremento de 2.79 veces la mortalidad por cáncer de estómago³⁶
- Mortalidad elevada por isquemia coronaria (IMSS, s.f.).³⁷
- Proteinuria e hipertensión.³⁸
- Cloracné (afección de la piel debido a la exposición a dioxinas).

En el caso de las afectaciones posibles a la población aledaña a estas plantas se han observado:

1. Elevados niveles de tioéteres en orina de niños.
2. Daño cromosómico "no anormal".
3. Incremento de un 44% en sarcoma de tejido blando, y un 27% en linfoma no-Hodgkin's.
4. Aumento de 6.7 veces la probabilidad de mortalidad por cáncer de pulmón.
5. Incidencia significativa de cáncer de laringe.
6. Aumento del 37% en la mortalidad por cáncer de hígado.
7. Incremento de dos veces en la probabilidad de mortalidad por cáncer infantil.
8. Incremento de síntomas respiratorios, que incluyen un aumento de nueve veces en la incidencia de tos y dificultades en la respiración.
9. Impactos adversos en la función pulmonar de niños.
10. Incremento en la incidencia de nacimientos de niños con "labio leporino". Otras malformaciones congénitas incluyen espina bífida e hipospadias.
11. Aumento de 1.26 veces la probabilidad de malformaciones congénitas en los nuevos nacimientos.

³⁶ De acuerdo con un estudio realizado en personas que trabajaron en una incineradora en Italia dentro del periodo comprendido entre 1962 y 1992. Parte de este incremento puede estar motivado por otros factores.

³⁷ "La cardiopatía isquémica crónica constituye un síndrome caracterizado por una disminución del aporte de sangre oxigenada al miocardio que desde un punto de vista estructural, funcional o estructural y funcional afecte el libre flujo de sangre de una o más arterias coronarias epicárdicas o de la microcirculación coronaria" (IMSS, s.f.: 2).

³⁸ El estudio realizado en trabajadores de una incineradora de Estados Unidos contempla, según una hipótesis sin confirmar, un posible incremento de la incidencia debido a una pequeña obstrucción en la salida de aire de la planta. No obstante se encontraron resultados anormales en los análisis de sangre.

12. Incremento en las malformaciones oculares congénitas (Informe anecdótico).
13. Niveles bajos de hormonas tiroideas en niños.
14. Aumento en la adquisición de medicamentos relacionados con problemas respiratorios.

El listado de impactos presentados por Greenpeace constituye un importante avance en la identificación de los posibles daños a la salud de la población y los trabajadores ocasionados por la presencia y operación de plantas de incineración de residuos. No obstante, de ninguna manera puede asegurarse que todos los impactos ocurrirán con la misma incidencia en lugares o regiones distintas y que las afectaciones a la salud y al medio ambiente obedezcan únicamente a esta causa. Lo que sí puede afirmarse es que la presencia de las plantas incineradoras en cualquier lugar del mundo no es inocua y que existe una alta probabilidad de que esté vinculada con la mayor incidencia de estos padecimientos en la población aledaña y en los trabajadores.

Asimismo, tal como lo comprueba la denuncia popular hecha por la asociación civil "Grupo ambientalista Pro-Salud Apaxco-Atotonilco", las empresas incineradoras no solamente generan impactos ambientales y de salud pública. De acuerdo con la organización GAIA, los impactos de estas plantas se extienden hasta el ámbito social pues comúnmente son fuente de conflictos sociales en todo el mundo. Así, según esta organización, los incineradores son instalados de forma frecuente y deliberada en comunidades pobres o marginadas donde viven sectores socialmente vulnerables, con la teoría de que los sectores de la población políticamente débiles serán menos capaces de oponer resistencia. Esto constituye ya una violación a los derechos de los pueblos y a los principios de la justicia social y ambiental (Tangri, 2005).

Por lo general, las empresas incineradoras justifican e imponen su presencia a las comunidades bajo las promesas de constituir un mecanismo moderno y ecológico de tratamiento de los residuos así como la de crear nuevas fuentes de trabajo para la población, que casi siempre, es población rural. No obstante, "los incineradores generan muchos menos puestos de trabajo por tonelada de residuos que las tecnologías y prácticas alternativas, como el reciclaje. [...] también desplazan a las redes informales de reciclaje ya existentes, causando

mayores privaciones a los más pobres entre los pobres” (Tangri, 2005: 7). A ello debemos sumar los impactos económicos negativos que generan estas empresas, pues su instalación implica, en muchos casos, el despojo de tierras o el cambio de uso de suelo de agrícola a industrial.

Además, debe contemplarse que, como ya hemos visto, los impactos negativos en la salud de la población por la operación de estas empresas implica un mayor gasto de las familias en medicamentos y tratamientos médicos de alto costo para una población económicamente vulnerable por estar muy empobrecida y sin acceso o con acceso limitado a servicios sociales de salud. Asimismo, el hecho de que estos gastos no puedan ser cubiertos por el salario de una sola persona implica que familias enteras sean susceptibles de ser superexplotadas (en uno o dos trabajos), que emigren, que los ancianos se reincorporen como mano de obra barata en el mercado de trabajo industrial o informal y que, finalmente, los afectados mueran a causa de enfermedades incurables o mal tratadas y que sus familias queden endeudadas.

Finalmente, la materia como la energía no se puede destruir —ni siquiera cuando se las incinera—, sino únicamente transformar. De ahí que, por principio, la propuesta “ecológica” de la industria cementera de la incineración de residuos para la creación de “combustibles alternativos” para sus plantas de clínker y cemento, que también se presentó con la doble ventaja de representar la solución global para el manejo y disposición de la creciente generación de basura, no sea otra cosa que una nueva forma más barata de sustituir parcialmente la emisión de GEI por la emisión de otros compuestos químicos altamente tóxicos y contaminantes y de alto impacto en la salud y en el entorno. Sin embargo, para poder llevar a cabo un programa que no solucionaría el problema del calentamiento global y que, por el contrario, implicaría graves afectaciones para el medio ambiente y las comunidades, se requiere de la cooperación de los gobiernos, dentro de los cuales, el mexicano ha resaltado por su laxa regulación y vigilancia ambiental, así como por su férreo e incondicional apoyo para desarticular y reprimir a los sectores de la población que se oponen a este tipo de proyectos.

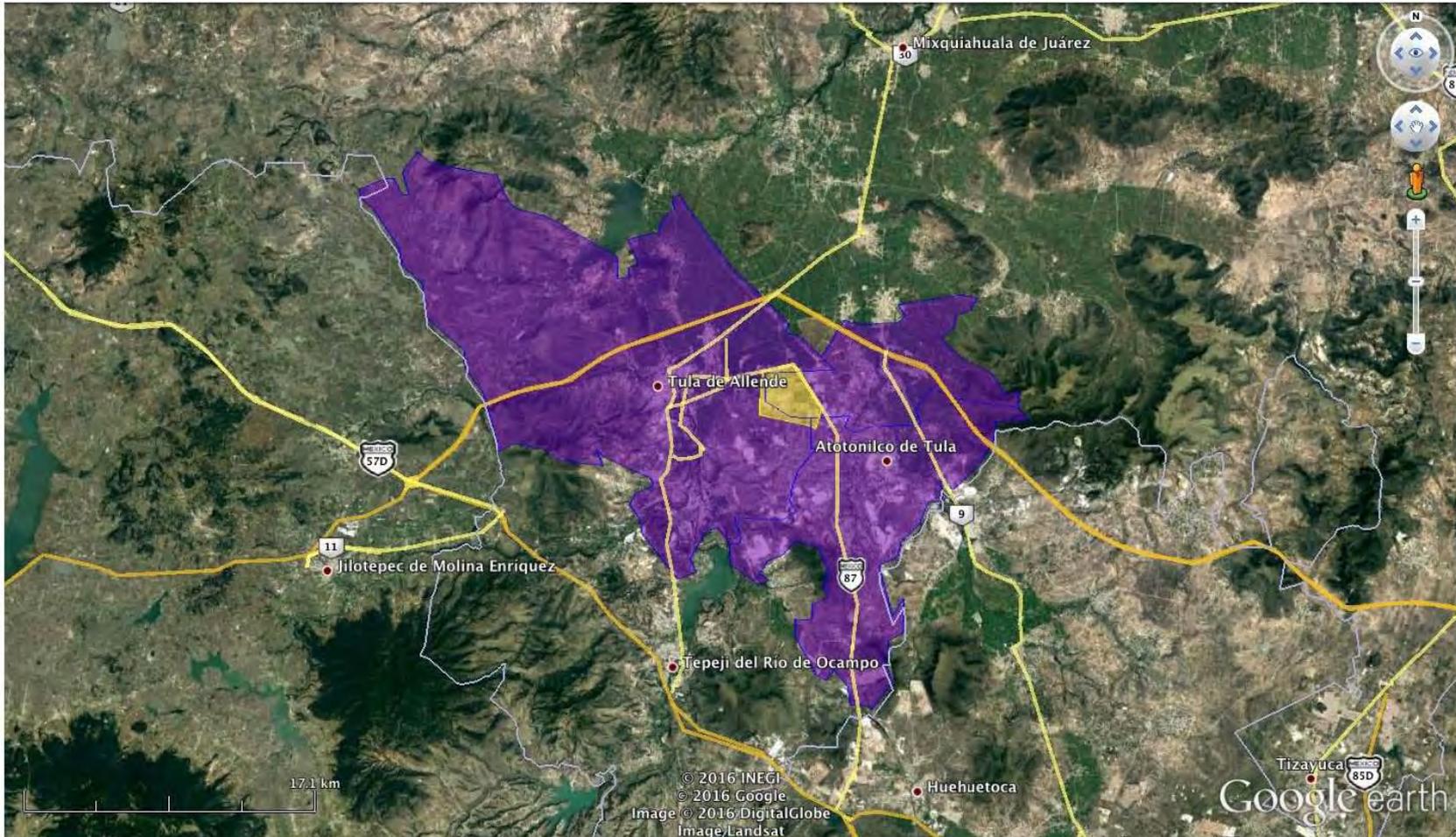
Por último, el hecho de que se recurra a la incineración de residuos como presunta alternativa energética para la industria del cemento (o de cualquier otra industria) no sólo no resuelve el problema de fondo sino que, en esencia, contribuye a su agravamiento, pues al constituir la basura su materia prima, los gobiernos y las empresas incineradoras deben

promover una creciente generación y acumulación de residuos sólidos urbanos, industriales, biológico-infecciosos, electrónicos, entre otros. Por ello, la incineración como negocio lucrativo no puede de ninguna manera constituir una solución, así como la incineración no constituye una alternativa ambientalmente viable de generación de energía.

c) Refinería "Miguel Hidalgo", de Pemex y Termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos", de CFE

Una de las acusaciones centrales dentro de la *Audiencia complementaria sobre devastación ambiental* que se llevó a cabo en Tula, Hidalgo, en octubre de 2014, en el marco del Capítulo México del TPP, giró en torno a los impactos y las afectaciones ambientales y sociales producidas por Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en la región Tula-Tepeji a lo largo de cuarenta años. En el primer caso, se trata de la refinería Miguel Hidalgo y en el segundo de la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, ambas situadas en los municipios de Tula, Atitalaquia y Atotonilco (ver Mapa 3.02).

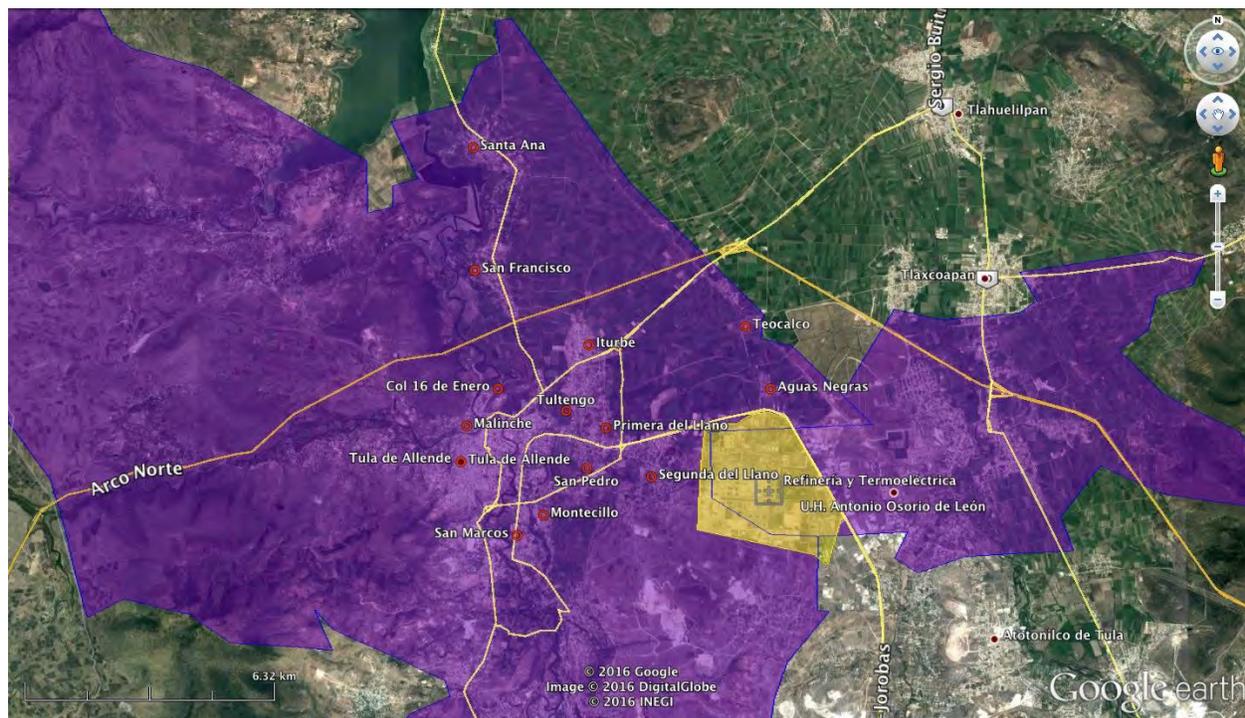
**Mapa 3.02. Ubicación de la Refinería “Miguel Hidalgo”
y la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos”,
en los municipios de Tula de Allende, Atitalaquia y Atotonilco de Tula**



Fuente: Elaboración propia.

En su acusación, los pobladores de las comunidades de Segunda del Llano, Primera del Llano, Iturbe, Tultengo, Montecillo, San Pedro, Aguas Negras, Pradera del Llano, Teocalco, Tula, San Marcos, Malinche, San Francisco, Santa Ana y Colonia 16 de enero, todas ellas en el municipio de Tula, Hidalgo (ver Mapa 3.03) denunciaron el despojo e inequitativa distribución de agua, la elevada contaminación atmosférica ocasionada por las operaciones de la refinería y la termoeléctrica, la contaminación auditiva y lumínica provocada por la ininterrumpida operación de las chimeneas de la refinería, el vertimiento clandestino de los residuos —que incluyen sustancias tóxicas desconocidas para el público— en ríos y canales de riego, las graves consecuencias en la salud que la presencia de estas empresas imponen a la población, la contaminación del agua y el suelo así como la devastación de flora y fauna locales que los ha obligado a intensificar el uso de agroquímicos en sus procesos productivos agrícolas. Asimismo, denunciaron que la presencia de estas empresas no sólo ha devastado el medio ambiente y la salud de la población sino que sus impactos se manifiestan también como un profundo deterioro social de las comunidades que vieron afectados sus modos de vida, esencialmente rurales, su economía local y que les impusieron como única alternativa emplearse en estas empresas o supeditar su trabajo a las necesidades de los trabajadores que llegarían tanto a la refinería como a la termoeléctrica. Así, el paisaje de la región se transformó en un paisaje semiurbanizado y cuya economía local gira alrededor de los trabajos disponibles en las grandes empresas de la región, los centros comerciales, antros, y otros negocios similares.

Mapa 3.03. Ubicación geográfica de la Refinería “Miguel Hidalgo”, la Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” y las comunidades denunciadas



Fuente: Elaboración propia.

REFINERÍA “MIGUEL HIDALGO” DE PEMEX, TULA

La Refinería Miguel Hidalgo (RMH), la cual ocupa 749 hectáreas, se construyó en varias etapas; la primera se inauguró el 18 de marzo de 1976 con una capacidad para procesar 150 mil barriles diarios (bd). De hecho, “esta fue la primera refinería planeada de forma integral con plantas de proceso de hidrocarburo de alta capacidad” (Martínez, s.f).³⁹ Su ubicación obedece a que, como planteamos en el primer capítulo, la región representa un punto geográfico política y económicamente estratégico, al ser el punto medio entre la mayor región productora de aceite crudo y los mayores consumidores de combustible. Junto a la RMH, se inauguró la Terminal de Almacenamiento y Distribución de Tula (TAD), la cual

³⁹ La información sobre la historia de la RMH se encuentra disponible en la página electrónica de Pemex Refinación, disponible en <http://www.ref.pemex.com/octanaje/17miguel.htm>. Última consulta: 13 de julio de 2016.

[...] cuenta con una superficie de 146 mil 658 m², urbanizada industrialmente en su totalidad con una franja de seguridad de 150,000 m² y alejada de cualquier centro urbano, con una población de 117 trabajadores en dos turnos, 90 sindicalizados y 17 de confianza, que de acuerdo a los últimos cambios estructurales y administrativos, se dividen en una superintendencia y cinco áreas de atención; administración, comercial, operación, mantenimiento y seguridad-ecología (Maldonado Vázquez, s.f.).

La TAD tiene la finalidad de almacenar y comercializar los productos que se elaboran en la RMH, entre los cuales destacan los combustibles Pemex Magna, Pemex Premium, Pemex Diesel, Turbosina y Combustóleo y cuya principal área de influencia abarca los estados de Hidalgo, Puebla, México, Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Morelos, Veracruz y Tlaxcala (Maldonado Vázquez, s.f.) (ver Mapa 3.04). En Tula también se encuentra el Complejo Petroquímico (CPQ) de Tula, con una capacidad instalada de producción de 55 mil toneladas de acrilonitrilo. Sin embargo, de acuerdo con los registros de la *Memoria de Labores 2010* de Pemex, así como el *Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2010* de la Auditoría Superior de la Federación (ASF), la unidad de Tula —así como la de Escolín y Camargo— se encuentra fuera de operación (ver mapa 3.04).

Al respecto, según el Informe de 2010 de la ASF,

En el CPQ Tula no se programó producción, aun cuando se cuenta con una capacidad de 55 MT para producir acrilonitrilo. Conforme a los informes de producción mensuales de enero a diciembre de 2010, la planta de acrilonitrilo en Tula permanece fuera de operación desde el 19 de diciembre de 2007 debido a que concluyó la demanda comercial; sin embargo, se observa que en el Informe Anual 2010 de Petróleos Mexicanos (PEMEX) se menciona como estrategia “Adoptar prácticas comerciales competitivas y simplificación normativa”, en la cual se considera respecto a la cadena del propileno, el reactivar la producción de acrilonitrilo, por lo que es un producto que tiene demanda comercial (ASF, 2012: 15).⁴⁰

⁴⁰ Cabe mencionar que el acrilonitrilo es un líquido inflamable sintético que sirve para fabricar, además de plásticos, prendas de vestir, fibras sintéticas como el nylon, resinas acrílicas, hules sintéticos (como el acrilonitrilo-butadieno-estireno que se emplea en la producción de partes de computadoras y automotrices), distintos tipos de electrodomésticos, etc. (Gutiérrez, 2015). Si bien el proceso productivo, como se verá más adelante, es altamente tóxico, decir que la demanda comercial del acrilonitrilo concluyó resulta dudoso, sobre todo si tomamos en cuenta que tanto la refinería como el CPQ de Tula se encuentran ubicados en medio de numerosos parques industriales.

Mapa 3.04. Zona de influencia de la Refinería “Miguel Hidalgo”



Fuente: Pemex, 2014b: 39

Cabe mencionar que, en el mismo año en que el CPQ de Tula dejó de operar, Pemex Petroquímica celebró un contrato con la empresa Unigel Química, SA de CV para reactivar la cadena productiva de acrilonitrilo en el CPQ Morelos (Coatzacoalcos, Veracruz). En dicho documento se acordó incrementar la capacidad de producción de aquel CPQ de 50 a 60 mil toneladas anuales y se establecieron las bases para la suscripción de otros tres contratos complementarios en los que se acordaron: el suministro de productos petroquímicos no básicos, la totalidad del abastecimiento de acrilonitrilo, ácido cianhídrico y de la corriente de proceso destinada a incineración; un contrato de arrendamiento de inmueble para regular la entrega, ocupación, monto y pago de las rentas de una superficie de 3,024 m² dentro de la propiedad del CPQ Morelos, en la que se instalarían los equipos acrilonitrilo y acetocianhidrina, propiedad de Unigel, para los cuales se requería la celebración de un tercer contrato de servicios de optimización, auxiliares, administrativos y maquila que PPQ prestaría a Unigel. (ASF, 2012b: 2).

Actualmente, la RMH tiene la capacidad para refinar 325 mil bd de crudo, lo que la convierte, junto con la refinería de Salina Cruz, Oaxaca, en una de las más importantes para el país (Martínez, s.f.). No obstante, de acuerdo con el Anuario Estadístico de Pemex de 2014, la RMH procesó en ese mismo año el 22.1% de crudo del total de Pemex Refinación,⁴¹ lo que representó 254 mil 700 barriles diarios, sólo por detrás de la Refinería de Salina Cruz, que procesó 23.3%, lo que equivale a 269 mil 600 barriles diarios.⁴²

Aunque las cifras indican un crecimiento productivo en la empresa, no han implicado necesariamente un progreso económico ni un desarrollo social para la región. Por el contrario, diversos estudios nacionales e internacionales se refieren a la región Tula-Tepeji como una de

⁴¹ Pemex cuenta con cuatro organismos subsidiarios: *Pemex Exploración y Producción*; *Pemex Gas y Petroquímica Básica*; *Pemex Refinación* y *Pemex Petroquímica*. "Pemex Refinación es la encargada de realizar los procesos industriales de refinación, elaboración de productos petrolíferos y derivados del petróleo, su distribución, almacenamiento y venta de primera mano. Tiene también a su cargo la suscripción de contratos con inversionistas privados mexicanos para el establecimiento y operación de las estaciones de servicio que atienden el mercado al menudeo de combustibles. A su vez, *Pemex Petroquímica* elabora, comercializa y distribuye productos petroquímicos. Su actividad consiste en la realización de los procesos petroquímicos no básicos derivados de la primera transformación del gas natural, metano, etano, propano y naftas. Guarda relación con empresas privadas que elaboran fertilizantes, plásticos, fibras y hules sintéticos, fármacos, refrigerantes y aditivos, entre otras" (González Rodríguez, 2013: 5).

⁴² Pemex cuenta con seis refinerías en México. De acuerdo con los porcentajes de procesamiento por refinación de crudo de Pemex, la Refinería de Salina Cruz procesó el 23.3%; la de Tula, 22.1%; la de Cadereyta, el 15.6%; Salamanca, 14.8%; Minatitlán, 14.5%; y Ciudad Madero, 9.6%. (Pemex, 2014b: 42).

las más contaminadas, al menos en el territorio nacional, principalmente por la presencia de la Refinería Miguel Hidalgo. Sin embargo, si se asume que la lógica de un crecimiento productivo de la empresa implica una mayor devastación ambiental y producción de miseria de la región, se debe atender al análisis del proceso de producción de la Refinería. Las cifras, por sí solas, no pueden ilustrar las implicaciones ambientales de un creciente volumen de refinación de crudo; sólo si se entiende el proceso de refinación y elaboración de derivados del petróleo lo cuantitativo deviene cualitativo. En este sentido, los impactos ambientales y de salud ocasionados por la RMH de Tula obedecen a varios factores, pero sobre todo, a la producción y disposición de residuos (o materias intermedias) como el coque de petróleo, la demanda y consumo de agua para los procesos productivos y el proceso de refinación en sí mismo.

De acuerdo con el Diccionario de Términos de Pemex Refinación, la refinación es

[...] el conjunto de procesos físicos y químicos a los cuales se someten los crudos obtenidos en las labores de perforación, a fin de convertirlos en productos de características comerciales deseables. Para ello se emplean distintos métodos entre los cuales se cuentan la destilación (en sus variantes: atmosférica y al vacío), hidrotratamiento, hidrosulfuración, reformación catalítica, isomerización, alquilación, producción de oxigenantes (MTBE y TAME), entre muchos otros que permiten el mejor aprovechamiento de los hidrocarburos que conforman al petróleo (Pemex, s.f.: 157).

Las refinerías donde se llevan a cabo los procesos de transformación del crudo tienen distintas características, ya que sus instalaciones deben estar determinadas por los procesos químicos necesarios para la elaboración de los productos específicos que ahí se piensan producir. Por lo tanto, es importante distinguir entre los distintos tipos de refinería, dada su ubicación, productos refinados y productos para comercializar.

Así, las características particulares de la RMH están determinadas por su ubicación, es decir, dado que esta refinería abastece el 70 por ciento de los energéticos que consume la zona metropolitana, las instalaciones de la RMH deben ser adecuadas para procesar 325 mil barriles diarios —o lo suficiente para abastecer a su mercado de influencia— de una mezcla de crudos Maya e Istmo, que son abastecidos por los campos petroleros del sur y sureste de México, razón por la cual, sus instalaciones tienen un esquema de producción de combustibles (principalmente) como: propileno, propano, isobutano, butano-butileno, gasóleo industrial,

Pemex Magna oxigenada, Magna Sin, diesel industrial, Diesel Sin, gas LP, gas nafta, turbosina, MTBE, combustóleo, hexano, gasolina incolora, azufre, gasolvente y TAME (Pemex, s.f.: 162).

A pesar de que para elaborar distintos productos se requiere de procesos químicos y de refinación específicos en cada caso, podemos hablar de un esquema general de refinación en el cual, como en la mayoría de los procesos productivos-transformativos, la materia prima se procesa para crear un producto nuevo útil para la sociedad, pero del cual también se derivan residuos (ver Figura 3.01).

Básicamente, el proceso de refinación comienza con la destilación atmosférica, la cual consiste en la separación de la mezcla de crudo en componentes más específicos.⁴³ Las características de los componentes separados que resultan de este proceso determinarán los productos que se deseen obtener. Acto seguido, la mayor parte de estos productos son sometidos a otros procesos como la destilación al vacío, desintegración catalítica, hidrotratamiento, reducción de viscosidad, coquización, alquilación, reformación, isomerización, entre otros, en los cuales se cambia su estructura física y molecular, con la finalidad de remover los productos no deseados, es decir, con la finalidad de refinarlos hasta obtener productos finales de consumo específicos (Secretaría de Energía, 2015 y 2002).

⁴³ Esto se logra mediante la aplicación de calor hasta lograr la vaporización de cada componente.

De todos estos procesos, tres son los más importantes para nuestra investigación: destilación del crudo, craqueo catalítico y coquización y procesos térmicos. El resto de los procesos, si bien son importantes en el procesamiento de crudo, su función tiene más que ver con la adecuación del producto final a las especificaciones requeridas y por lo tanto no son procesos que se lleven a cabo en todas las refinerías.

1. La destilación del crudo hace referencia a las distintas etapas de la destilación, incluyendo la atmosférica y al vacío, en las cuales se separan los componentes del petróleo, para lo cual se requiere de infraestructura que permita alcanzar temperaturas que van de los 288°C a los 399°C. y de grandes cantidades de agua. Generalmente, ningún producto de este proceso puede ser considerado como producto final, ya que el propósito de esta etapa consiste en obtener productos intermedios para la industria de la refinación (Secretaría de Energía, 2015c).
2. El Craqueo catalítico o desintegración catalítica es el proceso mediante el cual se obtienen la mayor parte de las gasolinas y otros productos intermedios y ligeros a partir de fracciones pesadas. Este proceso consiste en descomponer las moléculas de hidrocarburos más grandes, pesadas o complejas en moléculas más ligeras y simples.
3. Coquización⁴⁴ y procesos térmicos. Este fue desarrollado para reducir los residuos de la refinación y su proceso consiste en la ruptura térmica de las moléculas pesadas y viscosas obtenidas en la destilación al vacío o del craqueo catalítico. En este rompimiento se produce coque sólido así como hidrocarburos más ligeros que pueden emplearse como insumos en otras unidades de la refinería para la obtención de productos con mayor valor. "De entre los diferentes procesos que existen para reducir la cantidad de fracciones residuales, la coquización es el más empleado, siendo la coquización retardada (*delayed cocking*) el tipo de coquización más común a nivel

⁴⁴ De acuerdo con el *Diccionario de términos de Pemex Refinación* el coque es un "producto sólido, poroso, de color negruzco que se obtiene de la descomposición térmica de los hidrocarburos de alto peso molecular que se encuentran en las fracciones más pesadas del proceso de refinación del petróleo. Sus propiedades más importantes son su poder calorífico, contenido de azufre, cenizas y materiales volátiles. Se usa como combustible industrial; purificado se puede utilizar como agente reductor o en ánodos en procesos metalúrgicos e industriales, así como abrasivos, grafito artificial, pigmentos, combustible y otros usos (Pemex, s.f.).

mundial, con el 90% de la capacidad instalada de este tipo de procesos” (Secretaría de Energía, 2015c: 110).

De acuerdo con los estándares operativos de Pemex, los residuos de los primeros dos procesos de refinación —es decir, el coque— deben “desalojarse oportunamente para no convertirse en un serio problema de logística dentro de la refinería” y trasladarse a la unidad de coquización donde se reducirá el volumen de los residuos o se distribuirá a los almacenes de coque correspondientes.

De entre las refinerías con las que cuenta Pemex Refinación, la de Tula y la de Salina Cruz, es decir, las refinerías más importantes del Sistema Nacional de Refinación, no cuentan con unidad coquizadora, lo que significa que ninguna de las dos puede procesar sus propios residuos y por lo tanto deben redistribuirlos (Secretaría de Energía, 2015c).

En general hay tres destinos posibles para los residuos de la refinación:

1. *Planta de coquización.* Con este proceso se aumenta la cantidad de gasolina obtenida generando como subproducto coque de petróleo. También se obtienen hidrocarburos más ligeros, como el aceite cíclico. Además, el coque de petróleo es utilizado —aunque cada vez en menor proporción— como combustible en la industria cementera y en la generación de energía eléctrica, debido a su bajo costo.
2. *Planta de combustóleo.* El combustóleo es un subproducto que resulta de la mezcla de los residuos de la destilación al vacío con aceite cíclico ligero. Se utiliza en las plantas termoeléctricas, en la industria y como combustible para buques marítimos, aunque en menor medida. Sin embargo, actualmente su demanda se ha reducido considerablemente por varios factores, entre los que destacan su alto precio respecto al gas natural, porque su uso supone mayores emisiones contaminantes y finalmente su exportación supone altos costos que obligaría a las refinerías a incurrir en pérdidas (Secretaría de Energía, 2015c). Dado que la reducción en la demanda de combustóleo no supone obligatoriamente la reducción de su volumen (ya que el combustóleo es un residuo), lo que se puede prever es un problema de disposición y manejo del combustóleo como residuo.

3. *Planta de asfalto*. El asfalto es la mezcla de residuos de vacío con gasóleos de vacío a altas temperaturas. Su empleo principal es en la pavimentación de caminos (Secretaría de Energía, 2015c).

Contrario a la narrativa técnica de un óptimo manejo y disposición de estos residuos, la realidad demuestra que la gestión de los residuos de la refinación del petróleo genera numerosos conflictos socioambientales donde quiera que se procesen o se almacenen. De acuerdo con la denuncia realizada por el Grupo *Chogosteros en Acción*, de Jáltipan, Veracruz, en la *Audiencia Complementaria de Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos* realizada en Tula, Hidalgo, en 2014, el manejo del coque de petróleo en México dista mucho de ser un proceso responsable, ambientalmente viable y adecuadamente regulado, además de que, el manejo y almacenamiento de estos residuos es una actividad concesionada a particulares.

En su caso, *Chogosteros en Acción* denunció que la empresa española García Munte Servicios Administrativos, dueña de las bodegas de almacenamiento de coque de petróleo en el municipio de Jáltipan, en el sur de Veracruz, ha incurrido en irregularidades y mal manejo de los residuos que han derivado en graves afectaciones ambientales y de salud para las comunidades vecinas y por las cuales, la empresa sigue impune debido a la laxa vigilancia y regulación por parte de Pemex, los gobiernos locales y federales y las instituciones encargadas de la vigilancia ambiental como la Profepa.

De acuerdo con esta denuncia, el almacenamiento de coque se encuentra a cielo abierto a pesar de que esto contraviene los requerimientos de manejo de residuos peligrosos ya que el coque puede contener plomo, mercurio, vanadio, níquel y otros metales pesados altamente tóxicos para la salud humana. Asimismo, la empresa desvió de forma ilegal un arroyo de su cauce natural, porque éste atravesaba la bodega, misma que no cuenta con barda perimetral, colector pluvial ni planta tratadora de aguas residuales, por lo que éstas y las aguas pluviales contaminadas con coque se vierten clandestinamente —según testimonios de las comunidades afectadas— a través de una tubería hacia fuera de la bodega, afectando con ello terrenos agrícolas y no agrícolas que no son de su propiedad. Como resultado del mal manejo de coque que hace la empresa, la producción de los productos agrícolas de la región ha caído y se han registrado pérdidas de flora y fauna que han tenido contacto con coque o con las aguas

contaminadas de la bodega. Asimismo, a partir de su instalación se ha registrado una mayor incidencia de enfermedades respiratorias, crónicas degenerativas, cardiovasculares y dermatológicas.

Dado que ninguna afectación ambiental —sobre todo aquellas que tienen como causa la acumulación de capital— suceden de forma aislada, el caso de Jáltipan también tuvo impactos sociales, ya que para poder instalar la bodega almacenadora de coque de García Munte, se destruyó y saqueó una zona arqueológica, de la cual se destaca la destrucción de pirámides de más de 2 mil años de antigüedad según lo constatado por el Instituto Nacional de Arqueología e Historia (INAH).

Al no contar con unidad coquizadora, la Refinería Miguel Hidalgo de Tula no emite contaminación por el tratamiento del coque que resulta de la refinación, por lo que sus impactos ambientales se extienden a la producción y distribución del coque a otras empresas o unidades de tratamiento de coque. Es importante señalar que el coque de petróleo representa aún uno de los principales insumos de la industria cementera, ya que, aunque se ha avanzado en el programa de sustitución de combustibles fósiles por combustibles “alternos”, esta industria aún consume grandes cantidades de coque de petróleo como combustible para producir el clínker. De acuerdo con Santos y Silva en su *Análisis del consumo de coque de petróleo en algunos sectores industriales*, la industria del cemento y de generación de energía por termoeléctricas son principales consumidores de este residuo. De hecho, estimaron que para 1999 la industria del cemento representó el 40% del consumo del total del coque de petróleo producido, seguido por la calcinación de coque verde con 22%, otras industrias 16%, termoeléctricas 14%, fabricación de hierro y acero 7% y calefacción 1% (Santos y Silva, 2008).

Si bien Pemex no produce impactos ambientales por el procesamiento del coque de petróleo en la región Tula-Tepeji, no podemos decir que el procesamiento de ese mismo coque no produce devastación ambiental en esta región, ya que, al no contar con una planta de tratamiento de coque y al ubicarse cerca de una termoeléctrica, una importante región industrial y en la región cementera más importante del país, lo más lógico en términos económicos y prácticos, es que la RMH de Tula distribuya el coque de petróleo que produce entre las cementeras que requieren —aunque actualmente en menor medida— de este insumo

para uno de los procesos más importantes en la producción del cemento, así como para los requerimientos de la termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" de la CFE y demás industrias que consumen grandes cantidades de energía y derivados del petróleo como empresas productoras de fertilizantes.

De acuerdo con Pemex, el coque de petróleo es, en un 90% carbón y su volumen está compuesto en 6.5% de azufre, 8-15% de humedad, 9-11% de materia volátil y 0.7% de cenizas. El almacenamiento, uso o tratamiento del coque de petróleo incluyen riesgos de fuegos pequeños y grandes que en su combustión generan monóxido y dióxido de carbono así como otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos y partículas finas (PM_{10}) que, dispersas en el ambiente, pueden producir mezclas explosivas. Según esta empresa, en todos los casos los riesgos a la salud son menores y se presentan por a) ingesta, lo cual puede provocar trastornos gastrointestinales, vómitos y diarrea; b) por inhalación, que puede causar irritación de nariz y garganta y puede ser dañino si las cenizas del coque contienen altas concentraciones de metales pesados como níquel y vanadio; y c) por contacto con la piel que puede causar escozor; asimismo, afirman que no se tiene información sobre otros riesgos o efectos en la salud (Pemex, 1998).

Sin embargo, un estudio realizado por el Departamento de Calidad Ambiental del estado de Michigan, Estados Unidos, en conjunto con la Agencia de Protección Ambiental (EPA), ha mostrado que la preocupación por los riesgos ambientales y de salud que puede ocasionar el polvo del coque de petróleo no es gratuita. De acuerdo con este estudio, el coque de petróleo es nocivo para la salud ya que, en caso de una exposición continua y prolongada, puede causar daños respiratorios y cardiovasculares, efectos característicos de la exposición e inhalación de materia particulada (PM) sobre todo si esta materia es lo suficientemente microscópica como para penetrar el organismo humano (PM_{10}) (Geertsma, 2014). A los efectos adversos del almacenamiento y procesamiento del coque, habría que agregar que la combustión de esta sustancia sólida implica altas emisiones de GEI, motivo por el cual la industria cementera decidió sustituir esta fuente de combustible por combustibles alternos.

Por otro lado, corresponde describir ahora las afectaciones ambientales y sociales que se desprenden no de los residuos, sino del proceso de refinación en sí mismo, pues se ha

demostrado que existe una relación directa entre las actividades de refinación de petróleo y la devastación ambiental así como sobre la salud de la población cercana a las refinerías. De acuerdo con un boletín publicado en 2003 por los Centros de Investigación sobre Sustancias Peligrosas y el Programa de Divulgación del Sur y Suroeste de Estados Unidos [Hazardous Substance Research Centers / South & Southwest Outreach Program], vinculados a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de ese país, la refinación es considerada como una de las mayores fuentes de contaminación que potencialmente afectan el aire, el agua y los suelos de aquellos lugares donde se asientan las refinerías (Anónimo, 2003).

Según este boletín, las amenazas que representan la instalación y operación de las refinerías son:

1. *Riesgo de contaminación del aire.* La refinación de petróleo emite, obligadamente, sustancias tóxicas, gases y combustibles ligeros que, en la mayoría de los casos, contienen sustancias químicas que, liberadas al ambiente, se sabe que tienen relación directa con la incidencia de enfermedades crónico degenerativas, respiratorias y reproductivas. Las fuentes de emisiones en las refinerías pueden provenir de fugas en las instalaciones, procesos de combustión a alta temperatura, procesos donde se requiere calefacción por vapor, fluidos de procesos y la transferencia de productos.
2. *Riesgo de contaminación del agua.* Aunque por un lado la refinación representa un riesgo de agotamiento de los cuerpos de agua por las grandes cantidades que se requieren de este recurso para los procesos productivos, este boletín sólo hace referencia a la contaminación de cuerpos de agua subterráneos y superficiales por el vertimiento de aguas residuales de la refinación. Algunas refinerías disponen de sus aguas residuales mediante pozos de inyección al subsuelo que pueden contaminar gravemente los acuíferos locales; y, aunque las refinerías pueden reutilizar el agua en varios procesos y se le puede tratar, parte de las aguas residuales son después liberadas a cuerpos de agua superficiales. Sin embargo, éstas pueden contener aceites residuales y otras sustancias tóxicas que contaminan de manera importante el agua que se requiere para el campo, el consumo humano o la conservación de la biodiversidad local.

3. *Riesgo de contaminación del suelo.* Se considera que la contaminación del suelo por la refinación del petróleo es menos significativa cuando se la compara con la de la contaminación del aire y el agua. Esto tiene que ver con el hecho de que la contaminación del suelo ocurre por ocasionales fugas o vertimientos accidentales en las plantas de refinación. Sin embargo, la mayor fuente de contaminación del suelo tiene que ver con la disposición final de los residuos de la refinerías que pueden incluir, coque de petróleo, lodos tóxicos, catalizadores usados y residuos químicos, y que al contacto con el agua o con el aire o un mal manejo, pueden producir efectos adversos a la flora y fauna local, así como a la salud por el consumo de productos agrícolas que se produzcan cerca de los almacenes de estos residuos.

TERMOELÉCTRICA "FRANCISCO PÉREZ RÍOS" DE CFE, TULA

Así como los procesos de obtención y procesamiento del petróleo, la generación de electricidad es de importancia estratégica y general para la acumulación de capital y la reproducción social. En este sentido, el sector de generación de electricidad a partir de combustibles fósiles es aún la técnica más convencional para la producción de este producto primario, a pesar de que esta forma de producción es uno de los más importantes emisores de sustancias contaminantes a la atmósfera y con gran potencial de contaminación de agua y suelo. Entre las emisiones contaminantes más comunes de la generación de electricidad a base de combustibles fósiles se encuentran el dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, partículas suspendidas y gases de efecto invernadero como dióxido de carbono y metano, todas ellas tóxicas para la salud humana y los ecosistemas de la región donde se instalen las centrales de producción de electricidad. Debe mencionarse que la electricidad se puede generar a partir de distintas fuentes de energía, entre las que deben considerarse las tecnologías de generación nuclear e hidroeléctrica que, a diferencia de las fuentes de combustibles fósiles, se consideran "limpias" en cuanto a emisiones atmosféricas, lo cual no quiere decir que impliquen menos impactos ambientales y sociales, además de que, de acuerdo con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, estas tecnologías resultan insuficientes para satisfacer la demanda de electricidad.

En México, la generación de electricidad a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se lleva a cabo a partir de 10 diferentes tipos de técnicas: vapor (combustóleo y gas), carboeléctrica, geotermoeléctrica, ciclo combinado, turbogas, combustión interna, hidroeléctrica, eoloeléctrica, nucleoeeléctrica y solar fotovoltaica, todas ellas en una red de infraestructura que, para 2014, contó con mil 81 unidades de generación en 215 centrales con una capacidad instalada de 54 mil 374 megawatts (MW) y para diciembre de 2015 estaba integrada por mil 20 unidades de generación en 188 centrales con una capacidad instalada de 54 mil 852 MW. Como se puede ver en el mapa 3.05, las centrales de generación eléctrica están distribuidas por todo el territorio mexicano en cinco Gerencias Regionales de Producción (GRP): Noroeste, Norte, Occidente, Central y Sureste (Comisión Federal de Electricidad, 2014 y 2015).

Mapa 3.05. Gerencias Regionales de Producción eléctrica de la CFE y porcentaje de capacidad efectiva



Fuente: Tomado de Comisión Federal de Electricidad, 2015: 29.

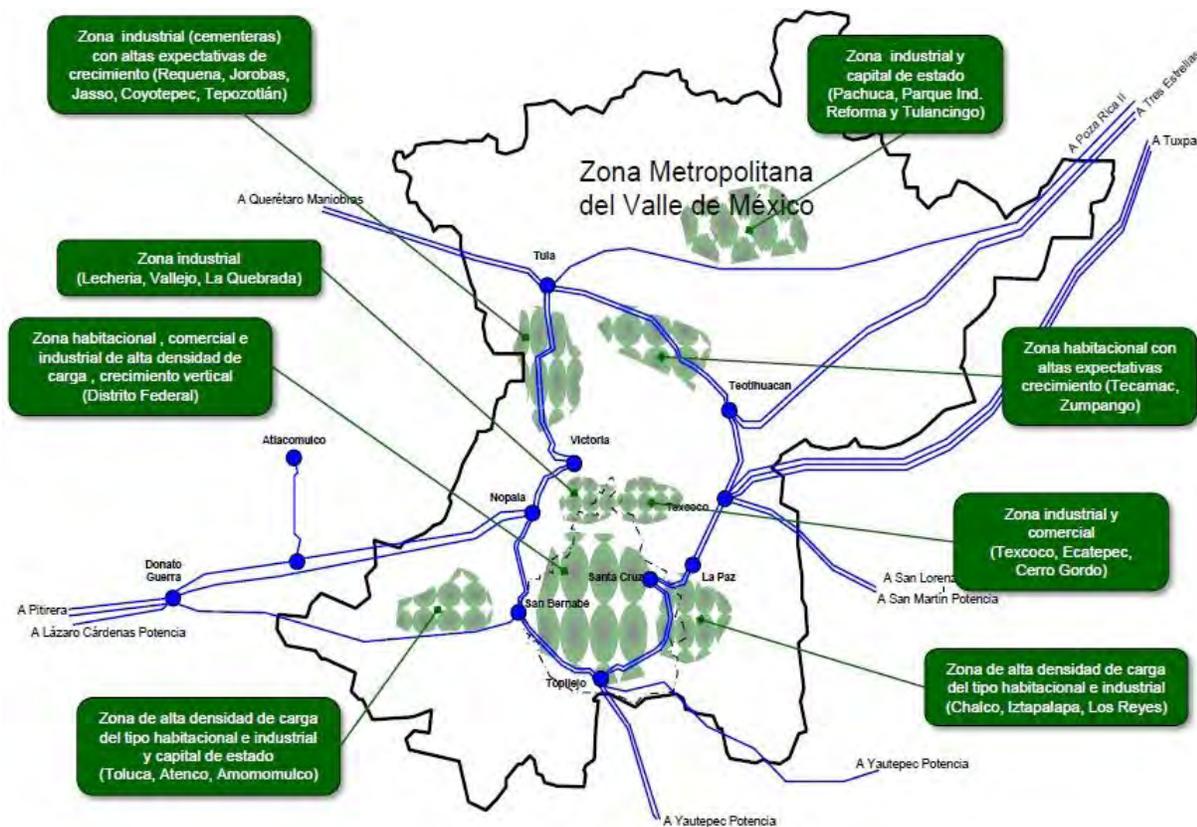
Una central termoeléctrica es una instalación industrial para la producción de energía eléctrica a partir de la liberación de energía en forma de calor, para lo cual se requieren procesos de combustión que comúnmente utilizan combustibles fósiles como combustóleo o coque (distintas formas del petróleo), gas natural o carbón.

La energía que se libera de la combustión se puede utilizar de dos maneras. En los motores de combustión interna, los gases calientes producidos por la combustión se comprimen y luego se usan directamente para accionar el generador eléctrico y equipos auxiliares. El otro método consiste en usar los gases calientes para calentar agua y producir así vapor a temperatura y presión elevadas. El vapor producido acciona entonces una turbina o unidad de generación para producir electricidad. En este caso se dice que la combustión es externa (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011: 41).

La Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de Tula forma parte de la GRP Central —la cual incluye a la ZMVM— y produce energía eléctrica a partir de un sistema de generación térmica convencional y de ciclo combinado. Su zona de influencia, como se puede ver en el mapa 3.06, incluye la zona industrial y capital del estado de Hidalgo, zona industrial (cementerías) de la región Tula-Tepeji, la zona industrial del Bajío, las zonas habitacionales de Tecamac y Zumpango —con importantes procesos de urbanización salvaje—⁴⁵ y la Ciudad de México.

⁴⁵ De acuerdo con una nota de *El Financiero*, de agosto de 2014, Zumpango y Tecámac forman parte de un proyecto de ordenamiento territorial llamado “Ciudades Bicentenario” planeado y ejecutado en 2008 durante la administración de Enrique Peña Nieto como gobernador del Estado de México. Este proyecto “contempla proyectos urbanos de infraestructura y equipamientos estratégicos, así como vías de comunicación de carácter regional, con el propósito de impulsar zonas de crecimiento alrededor de las áreas urbanas existentes en los seis municipios seleccionados. En total, el proyecto consiste en urbanizar una superficie aproximada de 28,597 hectáreas, destacando los municipios de Tecámac y Zumpango, con 48.7% del total” (Alcántara, 2014). Este proyecto incluía a los municipios de Zumpango, Tecámac, Jilotepec, Almoloya de Juárez, Huehuetoca y Atlacomulco, en los que se pretendían construir 494 mil viviendas para 2020. En el caso de Zumpango, se proyectó la construcción de 111 mil casas y en Tecámac 155 mil 300 para 2020 (Espinosa-Castillo, 2014).

**Mapa 3.06. Zona de influencia de la termoeléctrica
"Francisco Pérez Ríos", de Tula, Hidalgo**



Fuente: Subdirección de Programación (2009: 19).

En las centrales termoeléctricas convencionales se utilizan máquinas o turbinas que funcionan como unidades de generación de energía eléctrica o térmica a base de vapor. El vapor necesario para el funcionamiento de las turbinas se produce en calderas a partir de sistemas de combustión externa que utilizan combustibles fósiles para generar el vapor que se conducirá por medio de canalizaciones desde la caldera hacia las máquinas o turbinas donde se expandirá para producir energía mecánica (Fernández y Robles, s.f.). Respecto a la eficiencia térmica de las centrales termoeléctricas convencionales, sólo 35% de la energía del combustible se transforma en electricidad, y "el 65% restante de esa energía se pierde a través de la chimenea (alrededor de 10%) o se descarga con el agua de enfriamiento del condensador (normalmente 55%)" (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011: 41).

Por su parte, los sistemas de ciclo combinado implican procesos más complejos de generación eléctrica a base de generación de vapor. Así,

[...] una central de ciclo combinado es aquella en la que la energía térmica del combustible es transformada en electricidad mediante el acoplamiento de dos ciclos termodinámicos individuales, uno que opera a alta temperatura y otro con menores temperaturas de trabajo. En la práctica, el término ciclo combinado se reserva de forma casi universal a la conjunción en una única central de dos ciclos termodinámicos, Brayton y Rankine, que trabajan con fluidos diferentes: gas y agua-vapor (Fernández y Robles, s.f.: 33).

La eficiencia térmica de una central de ciclo combinado, a diferencia de una central convencional, es de alrededor de 50%, lo que presenta ventajas respecto a los impactos ambientales, al requerir menor cantidad de combustibles fósiles para generar la misma cantidad de energía eléctrica (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011).

En el caso de la termoeléctrica de Tula, al tratarse de una central eléctrica convencional y de ciclo combinado, el combustóleo y el gas natural son sus principales materias primas, ya que el combustóleo se requiere para las centrales convencionales y el gas natural es indispensable para los procesos del ciclo combinado. Por consiguiente, es de suponer que la cercanía geográfica de esta termoeléctrica respecto a la refinería Miguel Hidalgo resulta benéfica en cuanto a la provisión expedita del combustóleo y se explica, por otro lado, la importancia estratégica y la urgencia del Estado para ampliar la red nacional de gasoductos, pero sobre todo, en este caso, el gasoducto Tuxpan-Tula, proyecto concesionado a finales de 2015 a la empresa transnacional Transcanada y el cual pretende transportar 886 millones de pies cúbicos por día de gas natural, lo que presuntamente eliminaría en el futuro la necesidad del consumo de combustóleo, aunque a un potencial costo social y ambiental irreparable (Rosas Landa, Espinoza y Martínez, 2016).⁴⁶

El combustóleo o *fuel oil*, es un aceite combustible residual que resulta de los procesos de refinación del petróleo, específicamente de la destilación de petróleo crudo. Contiene cenizas, azufre y nitrógeno lo que, al momento de su combustión, lo convierte en una importante fuente de emisiones de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, gases de efecto

⁴⁶ De acuerdo con la convocatoria de licitación pública para el Gasoducto Tuxpan-Tula, la cantidad máxima diaria de transportación se estableció en 706 millones de pies cúbicos de gas natural. Por otro lado, de acuerdo con distintos medios, el gasoducto transportará 886 millones de pies cúbicos diarios.

invernadero (GEI), compuestos volátiles y metales tóxicos. Por otro lado, el gas natural es la tercera fuente de combustible más importante para la producción de electricidad, por detrás del carbón y el combustóleo, a pesar de que de los tres, el gas es el menos contaminante. El gas natural contiene metano — su principal componente—, propano, etano, butano, gases inertes como nitrógeno, helio y dióxido de carbono, los cuales convierten al gas natural, al momento de la combustión, en una importante fuente de emisiones de dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2) y óxido de nitrógeno (NO_x), aunque de ninguna manera alcanza los niveles de emisiones por la combustión del carbón y el combustóleo (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011).

De acuerdo con un estudio publicado por la CCA de América del Norte, entre los impactos ambientales y a la salud que generan las emisiones de SO_2 y NO_x , se afirma que estos compuestos contribuyen al incremento en la tasa de mortalidad de la población expuesta, inciden en el incremento de enfermedades respiratorias graves e intensifican las enfermedades cardiovasculares, asimismo, acidifican las aguas superficiales ocasionando la desaparición de fauna y biota acuática así como la muerte de flora y fauna terrestres, aceleran la erosión de infraestructura y vivienda y contribuyen a la contaminación del aire local.

Asimismo, el mercurio es un metal pesado y tóxico que se emite por la combustión de carbón y combustóleo aunque también está presente en la atmósfera en forma de vapor de mercurio elemental ya que este metal está presente en formas orgánicas e inorgánicas en el agua, suelo, sedimentos y biota. El mercurio es persistente y bioacumulable y, como metal tóxico y contaminante, tiene graves impactos ambientales y a la salud, por ejemplo, en Estados Unidos, principal consumidor de carbón para sus centrales termoeléctricas, se han emitido diversas advertencias sobre el consumo de pescado por la contaminación del agua con este metal. La ingesta de mercurio (a través del consumo de animales contaminados u otras fuentes) puede afectar el desarrollo neurológico de fetos y niños y puede ocasionar daños neurológicos permanentes en adultos. Finalmente los GEI constituyen los gases que no permiten liberar el calor de la atmósfera lo que los convierte en la principal fuente del calentamiento global y cambio climático (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011).

IMPACTOS EN LA REGIÓN

De acuerdo con la edición del 15 de febrero de 2011 del *Diario de los Debates* de la LXI Legislatura de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, la región Tula-Tepeji es cotidianamente afectada por las emisiones contaminantes de empresas cementeras, la refinería Miguel Hidalgo de Pemex, la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la CFE, así como por el conjunto de la industria asentada en la región y la descarga de aguas residuales de la ZMVM, por lo que se afirma que, de acuerdo con la ONU, esta región es una de las más contaminadas del mundo. Así,

Datos proporcionados por el Consejo Consultivo Ciudadano de Tula indican que la planta termoeléctrica Francisco Pérez Ríos emite anualmente seis millones 129 mil 92 toneladas de bióxido de carbono, mientras la refinería Miguel Hidalgo despide cada año 3 mil 312 toneladas de bióxido de carbono, 7.2 toneladas de níquel y 134 kilogramos de plomo [...] las petroquímicas emiten cada año al aire de Hidalgo 44 mil 400 toneladas de bióxido de carbono, 455 kilogramos de cianuro, la misma cantidad de níquel y 113 kilos de plomo (Cámara de Diputados, 2011).

Esto se sostiene si se toma en consideración el que, según Richard Heede, Petróleos Mexicanos es la onceava empresa entre las principales 90 entidades emisoras de GEI en los últimos 150 años en todo el mundo. Aunado a lo anterior, debe recordarse que en la región se genera el 40% de la producción nacional de la industria cementera y la producción de energía eléctrica que abastece a la zona metropolitana más importante del país, lo que convierte a la región Tula-Tepeji en un centro de producción industrial cuyos impactos ambientales son catastróficos para los ecosistemas y la salud de la población local, condición que empeora cuando se toma en consideración la impunidad, la desviación de poder, la desregulación ambiental y la violencia sistemática contra la población que el libre comercio exige del Estado mexicano para garantizar una acelerada y creciente acumulación de capital.

En el documento *Evaluación de externalidades ambientales del sector energía en las zonas críticas de Tula y Salamanca*, realizado en el marco de un Convenio de Colaboración entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la ONU y la Semarnat, se estimó que, para 2004, las externalidades ambientales del sector energético⁴⁷ en la región Tula-Tepeji

⁴⁷ De acuerdo con este documento, el sector energético en la región Tula-Tepeji comprende la actividad de refinación del petróleo así como la producción de electricidad a partir de combustibles fósiles, es decir, en este

sumaban un monto de 868 millones de dólares, los cuales contemplaban únicamente los costos por las afectaciones en la salud humana, por lo tanto, esta cifra no contempla los costos por las afectaciones materiales en cultivos, ecosistemas o de las afectaciones por el calentamiento global, “si se considera el impacto por cambio climático, las externalidades ambientales se incrementan en 266 millones de dólares, considerando el estimado medio de costos de mitigación en México, de 18 dólares por tonelada de dióxido de carbono (CO₂)” (CEPAL, 2007: 2).⁴⁸ Es importante subrayar el hecho de que el reporte de la CEPAL hace una estimación aproximada del costo de las externalidades ambientales en la región de Tula sólo para el año 2004, las cuales sumadas a las externalidades climáticas podrían ascender hasta mil 134 millones de dólares. Esto quiere decir que, si aceptamos los cálculos de la CEPAL, durante aproximadamente 40 años de operación tan sólo la refinería y la termoeléctrica han generado impactos ambientales y climáticos cuyo valor nominal ascendería a más de 40 mil millones de dólares que constituyen una gigantesca deuda social y ambiental con los habitantes de toda la región.

El costo de las externalidades que calculó la CEPAL para la refinería y la termoeléctrica de Tula en 2004 ascendió a 418 y 402 millones de dólares, respectivamente. En ambos casos, el dióxido de azufre (SO₂) representó el contaminante con mayor impacto, pues su emisión representa el 87% de los costos externos de estas industrias. Los costos externos a los que se hace referencia en el estudio contemplan el valor monetario del tratamiento de las enfermedades asociadas a la producción de la refinería y la termoeléctrica así como a la pérdida de productividad por el tiempo que las personas se encuentran incapacitadas para trabajar (Cepal, 2007). Dado que no se contemplan los costos por las afectaciones económicas de la contaminación ambiental, a los costos por el tratamiento de enfermedades, que en muchos casos deben ser cubiertos parcial o totalmente por las familias debido al debilitamiento del

caso, cuando se hace referencia al sector energético, nos referiremos al conjunto de la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos.

⁴⁸ “La estimación de los costos externos conlleva un nivel de incertidumbre alto, a causa de la cantidad de variables involucradas y a los diferentes supuestos, particularmente con respecto a los efectos de los contaminantes en la salud y a los costos para la valoración. Los resultados deben interpretarse tomando en cuenta el rango de incertidumbre de la metodología, lo que implica que el valor real podría ser menor o mayor que el estimado. A pesar de las incertidumbres asociadas en la valoración de externalidades, el presente estudio ratifica que los beneficios ambientales que se obtendrían de la reducción de emisiones son contundentes” (CEPAL, 2007:2).

sistema de seguridad social, debe sumarse el costo económico que absorbe la sociedad por las pérdidas de cultivos, el despojo de tierras, la contaminación del agua que se requiere para el riego de cultivos, por el abaratamiento de los productos agrícolas de los campesinos de la región que se ven obligados a vender más barato por la contaminación del suelo y el agua, entre otras y que, en conjunto, redundan en el empobrecimiento creciente de la población local.

Sin embargo, sostenemos que las afectaciones por las actividades del sector energético rebasan la mera consideración cuantitativa en términos de valor, ya que la necesidad de la población local por reproducir su fuerza de trabajo sin dolor ni sufrimiento, es decir, “estando sano”, no puede medirse en términos de valor sino de valor de uso, en tanto que la salud no debe ser considerada como mercancía, sino como un atributo humano.

Un estudio realizado en 2012 por un equipo de investigación del Instituto Mexicano del Petróleo, planteó que la región Tula-Tepeji es clasificada como un “área crítica” por la exposición a una alta emisión de SO_3 y material particulado (PM) por lo que:

La población de la región está expuesta a un ambiente de contaminantes múltiples, que incluye altos niveles de dióxido de azufre, partículas submicrométricas y carbón negro. Adicionalmente, las condiciones atmosféricas frecuentemente adversas por las mañanas pueden exacerbar la exposición crónica y aguda a estos contaminantes. La influencia de las emisiones provenientes del complejo petroquímico y la termoeléctrica de Tula afectan, también —aunque en menor grado— a la población del norte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Los resultados de la investigación ponen en evidencia la necesidad de establecer un plan contingente para evitar la exposición de la población a las altas concentraciones de contaminantes, además de para reducir las emisiones industriales para mejorar el bienestar de la población (Sosa *et al.*, 2013).

Además, según el estudio publicado por la CCA de América del Norte en 2011, los impactos ambientales asociados al sector energético no se limitan a las regiones donde operan sus plantas sino que, en una combinación de fenómenos climáticos y características meteorológicas de estas regiones, los contaminantes emitidos generalmente son susceptibles de transportarse a distancias medias y largas. Por ejemplo, con corrientes de aire, algunos contaminantes orgánicos persistentes pueden viajar miles de kilómetros desde el lugar de su emisión hasta comunidades agrícolas distantes donde se incorporan en la cadena alimentaria. “Las centrales eléctricas pueden incluso generar efectos negativos en la vida silvestre lejos del sitio de la actividad, afectando especialmente a especies migratorias que dependen de

corredores y ecosistemas especializados en múltiples regiones” (Manzanares, Keer y Manzanares, 2011).

Sin embargo, las implicaciones de la presencia y operación de la refinería y la termoeléctrica no se limitan a la devastación ambiental. Desde que se estableció como proyecto de infraestructura, la RMH generó impactos sociales y económicos que transformaron a la región, no sólo en términos de progreso y desarrollo, sino de ruptura del tejido comunitario, deterioro social y empobrecimiento económico. De acuerdo con Gabriela de la Mora,

La instalación de la RMH en la década de 1970 significó para los habitantes de la región de Tula la emergencia de expectativas y al mismo tiempo el surgimiento de un sinnúmero de problemas sociales, económicos y ambientales. En aquel entonces la adquisición de terrenos se llevó a cabo a través de un proceso expropiatorio por medio del cual se obtuvieron 749 hectáreas propiedad de los ejidos de Atitalaquia (75%) y Tula (15%). El gobierno del estado buscó generar empleos para los ejidatarios que vendieron sus tierras, instalando algunas maquiladoras, que a la vuelta de los años fracasaron, pues la gente no conocía el ramo (De la Mora, 2012: 190).

Finalmente, de acuerdo con la acusación presentada ante el jurado dictaminador de la audiencia complementaria de Tula en el marco del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos y la cual contribuyó al diagnóstico popular de la devastación ambiental y social de la región, la instalación y operación de la refinería y la termoeléctrica representan importantes amenazas para el bienestar de la población local, ya que su presencia implicó desde un principio la contaminación y la transformación de sus territorios así como la destrucción de sus costumbres y sistemas locales de reproducción social.

Asimismo, las comunidades afectadas denunciaron que, con la llegada de estas empresas, la delincuencia y la violencia contra las mujeres incrementó significativamente, convirtiéndose ellas en nuevas formas de violentar el derecho de las comunidades a la seguridad local por lo que, entre sus exigencias, se incluía el respeto al derecho a ser tomados en cuenta en la toma de decisiones sobre el propio entorno y la forma de vida que más convenga a las comunidades, así como también el respeto al derecho a mantener las tradiciones y cultura locales y, sobre todo, el respeto a la integridad y la seguridad de quienes denuncian la violación de sus derechos.

Es por ello que para la población de la región, las actividades industriales de estas empresas implican, por su forma de producir y las externalidades que generan, violaciones

sistemáticas a los derechos humanos y colectivos a la salud, al agua, a un medio ambiente sano, al aire limpio, a la soberanía alimentaria, a mejorar la propia calidad de vida, así como también los derechos de las próximas generaciones a una reproducción social digna; todo ello, al amparo del Estado mexicano, el cual voluntariamente ya no garantiza una reproducción suficiente de la fuerza de trabajo, sino fundamentalmente la obtención de ganancias crecientes a costa del deterioro progresivo de la calidad de la reproducción de la población en su conjunto.

3.2.2. Contaminación del suelo

En diciembre de 2013, la Organización de las Naciones Unidas declaró el 5 de diciembre como el Día Mundial del Suelo, con la finalidad de llamar la atención sobre la importancia que éste tiene para la humanidad. Ello, en un contexto donde el 33% de los suelos del mundo se encuentran degradados por la urbanización, al tiempo que existe la amenaza constante de la erosión, el agotamiento de los nutrientes, la salinidad, el aumento de la aridez y la contaminación causados por diversos factores además de los efectos que el cambio climático puede ocasionar en los suelos (Ki-moon, 2014).

De acuerdo con Camila Montecinos, integrante de Grain,⁴⁹ los suelos se pueden definir como una delgada capa que cubre más del 90% de la superficie terrestre y constituyen ecosistemas vivos y dinámicos. Un suelo saludable es aquel que contiene y posibilita la vida de millones de seres vivos microscópicos y visibles que ejecutan muchas funciones vitales,

Lo que hace a este sistema vivo algo diferente del polvo es que es capaz de retener y proporcionar lentamente los nutrientes necesarios para que crezcan las plantas. Pueden almacenar agua y la liberarla gradualmente en ríos y lagos o en los entornos microscópicos que circundan las raíces de las plantas, de modo que los ríos fluyan y las plantas puedan absorber agua mucho después de que haya llovido. Si los suelos no permitieran este proceso, la vida en la Tierra, como la conocemos, simplemente no existiría [...] La materia orgánica, un componente clave que permite la función de los suelos, se encuentra sobre todo en la capa superior del suelo, que es la más fértil. Por ello es propensa a la erosión y necesita ser protegida por una cubierta vegetal que sea, a su vez, una fuente permanente de materia orgánica adicional. La vida vegetal y la fertilidad del suelo son entonces procesos que se propician mutuamente, y la materia orgánica es el puente entre ambos. (Montecinos, 2009).

⁴⁹ Grain es una pequeña organización internacional sin fines de lucro que trabaja para defender a pequeños agricultores y movimientos sociales en sus luchas por el control de sus sistemas alimentarios comunitarios y biodiversos. Página electrónica: <https://www.grain.org>.

Asimismo, en la Carta Mundial de los Suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se afirma que los suelos saludables son un requisito fundamental para sostener la vida humana en la tierra, para atender las diversas necesidades de los distintos productos que provee la naturaleza como alimentos, biomasa (energía), fibras, forrajes, etc., y para asegurar la existencia de los variados ecosistemas del mundo y los servicios que estos prestan a la población global. Sin embargo, la FAO ha reconocido en esta carta que, contrario a lo deseable, la situación actual de los suelos en todo el mundo es crítica, ya que éstos se deterioran rápidamente debido a la erosión, el agotamiento de los nutrientes, la pérdida de carbono orgánico, el sellado del suelo y la presión que la urbanización acelerada ejerce sobre ellos en todo el mundo (FAO, 2015a).

Según la FAO —en un contexto donde existe la necesidad de alimentar a una población mundial de alrededor de siete mil 300 millones de personas y donde más del 35 por ciento de la superficie terrestre libre de hielo del planeta se ha destinado a la agricultura—, la contaminación y degradación del suelo suponen una situación de riesgo para el futuro del sostenimiento de la humanidad en el planeta, ya que con el acelerado proceso de urbanización en todo el mundo, se requieren más áreas de cultivo para alimentar a una población que se transforma de forma acelerada en urbana. Lo anterior implica que, ante un rápido crecimiento de las ciudades y las industrias, áreas cada vez más amplias de suelos se degraden, se contaminen por exceso de sales, acidez y metales pesados, que se compacten por el uso masivo de maquinaria pesada y que sean sellados de forma permanente por la expansión de la superficie cubierta por asfalto y cemento.

De este modo, la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe plantea que las tierras agrícolas se vuelven gradualmente menos productivas por cuatro razones principales: por la degradación de la estructura del suelo, la disminución de la materia orgánica, por pérdida de suelo y por pérdida de nutrientes (FAO, 2015b).

En la región Tula-Tepeji, la contaminación del suelo —siguiendo los criterios de la FAO—, ocurren en un territorio donde conviven tierras agrícolas, áreas urbanas y grandes áreas industriales que constantemente ponen en peligro a la región por procesos productivos altamente tóxicos, por accidentes industriales y por la creación de infraestructuras que

requieren que las tierras sean desocupadas y adecuadas para sus procesos productivos. Asimismo, la contaminación del suelo en la región obedece tanto a una deficiente regulación y vigilancia del manejo y disposición de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos industriales (RI) que terminan en tierras desocupadas o agrícolas (que fungen como rellenos sanitarios o basureros clandestinos), como a la constante amenaza de instalación y construcción de megaproyectos en la región como carreteras, nuevas refinerías, parques industriales, puertos secos, gasoductos, unidades habitacionales, entre otros.

A lo anterior hay que agregar que, el riego agrícola con el agua de la presa Endho no sólo conlleva a la contaminación de los alimentos que ahí se producen, sino que ha generado que la tierra se degrade, se erosione y pierda nutrientes hasta el punto en que, paradójicamente, se ha vuelto indispensable el uso de agroquímicos para la siembra al tiempo que su uso intensifica la erosión de los suelos agrícolas.

a) Basura

Según el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), reformado el 23 de diciembre de 1999, los municipios tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; alumbrado público, mercados y centrales de abasto, panteones, entre otros. Sin embargo, el hecho de que los municipios tengan la obligación de hacerse cargo de estos servicios públicos no les otorga automáticamente los recursos económicos necesarios y suficientes para cumplir con estas obligaciones. En realidad, los fondos provienen de la administración pública federal que los reparte discrecionalmente mediante el ramo 33 del Presupuesto de Egresos de la Federación. Esto quiere decir que, aunque los municipios están obligados a proporcionar varios de los servicios públicos indispensables para la reproducción social, carecen de la capacidad económica para realizar las actividades que dicha obligación implica, lo cual, en los hechos, los subordina al arbitrio de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (que podría, por ejemplo castigar a un municipio de un partido opositor, vulnerando su autonomía) y se ha convertido también en un mecanismo para debilitarlos frente a posibles intentos de privatización de

dichos servicios públicos. Dado que los municipios cuentan con recursos financieros limitados para proporcionar adecuadamente los servicios públicos que la población requiere, el diseño de la política presupuestal del Estado mexicano puso a los gobiernos municipales en una posición de debilidad frente a empresas transnacionales que, o bien pretenden adjudicarse la administración y operación de los organismos públicos encargados de dotar de agua potable y saneamiento o de recolectar los residuos sólidos y disponer de ellos, o bien instalar algún tipo de proyecto productivo o de infraestructura dentro del territorio municipal.

La reforma al artículo 115 de la Constitución, que asignó a los municipios la obligación de asumir la gestión de nuevos servicios públicos básicos, como la del agua y la basura,⁵⁰ sin una adecuación que les permitiera recibir el presupuesto correspondiente para ejecutar sus obligaciones, posibilitó una serie de situaciones que condujeron a la vulneración de las comunidades y la contaminación de la región. Por un lado, se posibilitó la privatización de los servicios públicos y por otro la conversión de estos servicios en negocios personales de los servidores públicos. Lo anterior, en un contexto de desviación de poder y corrupción, ha conducido a una situación caótica donde se volvió imposible la regulación y la vigilancia de la operación adecuada de estos servicios.

Un ejemplo claro de esta situación es el de la familia Velázquez León, la cual, en la audiencia complementaria de Tula del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos denunció a los presidentes municipales de Tula de Allende, Tlaxcoapan, Atitalaquia y Atotonilco de Tula, así como al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo (Semarnath), Honorato Rodríguez Murillo, tanto por la violación de sus derechos como arrendadores de un terreno que rentaron a cuatro municipios vecinos para que ahí operara un relleno sanitario regional, como por las afectaciones ambientales que resultaron de esas violaciones.

⁵⁰ Antes de la reforma del 23 de diciembre de 1999 al artículo 115, los municipios tenían a su cargo las funciones y dotación de los servicios públicos de alumbrado, mercados y centrales de abasto, panteones, rastro y los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera. Tras la reforma, con esa misma capacidad administrativa y financiera debían asumir las gestiones de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; calles, parques y jardines y su equipamiento; y seguridad pública, policía preventiva municipal y tránsito (CPEUM, texto vigente, 2016).

En febrero de 2010, la familia Velázquez León suscribió un contrato de arrendamiento de un terreno de aproximadamente cinco hectáreas con los presidentes municipales de Tula de Allende, Tlaxcoapan, Atitalaquia y Atotonilco de Tula para la construcción y operación del Relleno Sanitario Regional con vigencia hasta el 31 de enero de 2012 y con posibilidades de renovación por un período de treinta y seis meses más, previo consentimiento de las partes. Una vez vencido el contrato y estando debidamente notificados por el Tribunal Unitario Agrario respecto de la terminación del contrato, de acuerdo con los denunciantes, los municipios no sólo se negaron a abandonar el terreno sino que, en franca violación de los acuerdos estipulados en el contrato, además de depositarse los RSU de los cuatro municipios firmantes, se depositaron también los residuos tóxicos de las industrias de la región tales como Pemex, CFE, Arco Norte, Pritsa, Casas Quma, Ostotipaquillo, Tuvrheinland Precisely Right, entre otras, que depositan residuos industriales y biológico infecciosos y se excavó una nueva fosa de aproximadamente una hectárea y media en el lugar que estaba destinado para la operación y maniobras de los camiones que entrarían al relleno sanitario.

Incluso, a pesar de la prohibición estipulada en el contrato para subarrendar el predio en cuestión y de que la familia Velázquez León promovió la rescisión del contrato, el secretario del Medio Ambiente de Hidalgo suscribió los siguientes contratos:

- Contrato con Petróleos Mexicanos para el depósito de los residuos de la Refinería Miguel Hidalgo y los residuos de la limpieza de los predios donde se asentaría la nueva refinería Bicentenario.
- La concesión al Grupo Comercial en Hidalgo Arcángel, S.A. de C.V para la operación del tiradero a cielo abierto, a pesar de que la empresa no cuenta con la razón social necesaria para la operación de RSU, residuos industriales ni tóxicos. La empresa, como muchas otras en todo el país, cobra según el peso de la basura que entra al predio.
- Contrato de prestación de servicios con la misma empresa por 31 millones 320 mil pesos para el tratamiento de 300 mil toneladas de basura del polígono de la refinería, Bicentenario depositadas ilegalmente en el predio, servicio que, hasta finales de 2014, no se había prestado.

El caso exhibe las consecuencias sociales y ambientales que la reforma al artículo 115 de la CPEUM ha tenido en niveles locales a partir de una serie de contradicciones e irregularidades en el manejo de los residuos de la región Tula-Tepeji, que ilustran la situación nacional:

- Existen dos partes en el contrato claramente definidas: por un lado, la familia Velázquez León como arrendador y los municipios de Tula de Allende, Tlaxcoapan, Atitalaquia y Atotonilco de Tula como arrendatarios.
- Sin tener ninguna participación explícita en el contrato, aparecen dos nuevas partes dentro del caso, a saber el gobierno del estado de Hidalgo, a través de la Semarnath y la empresa privada al Grupo Comercial Hidalgo Arcángel, S.A. de C.V.
- Como resultado de esta intervención ilegal de la Semarnath y de una empresa que no cumple con los requisitos para poder operar este tipo de instalación, sumado a la deficiente regulación y vigilancia ambiental, el relleno sanitario se convirtió en un depósito de residuos industriales y tóxicos en abierta violación del contrato.
- No conformes con usurpar funciones contractuales que no les corresponden, la empresa, el gobierno del estado y los gobiernos municipales violan también los términos del contrato referentes a la terminación del mismo, a la remediación del sitio y la devolución a sus legítimos propietarios
- Hasta diciembre de 2015 el predio en cuestión seguía funcionando como basurero a cielo abierto a pesar de que la Semarnath anunció que “pronto” se abriría un nuevo relleno sanitario para toda la región con un costo de 140 millones de pesos (González, 2015).
- El núcleo del problema radica en que, aún cuando se anunció la creación de un nuevo relleno sanitario y aunque éste cumpla con todas las especificaciones ambientales, ello no resuelve el problema de que el predio donde actualmente se depositan residuos (que no deberían estar ahí), requerirá ser limpiado y remediado. Esto será difícil que ocurra si las autoridades, Pemex, CFE y la empresa que opera el basurero no reconocen que esos residuos están ahí de forma ilegal, lo cual constituye la expresión visible de la desviación del poder, pues los costos ambientales y sociales de la permanencia del sitio contaminado serán transferidos (externalizados) a las comunidades de la región.

La contaminación del suelo que deriva de una política de desregulación, impunidad y desviación de poder tiene graves impactos ambientales. Los crecientes y acelerados procesos de urbanización traen como consecuencia el incremento en la generación de residuos sólidos, que generalmente terminan en sitios inadecuados de disposición final, como zonas públicas urbanas, drenajes, sitios poco aptos para el almacenamiento de residuos, cuerpos de agua potable y mares, etc., lo cual implica un problema de salud pública, la contaminación de ecosistemas lejanos y el deterioro de la calidad de vida de las poblaciones urbanas y rurales. En este sentido, se vuelve indispensable un sistema ambientalmente viable para la disposición y tratamiento de los residuos.

El problema que representan para los gobiernos y las empresas tanto las dificultades técnicas como los altos costos del manejo y disposición de RSU, residuos industriales y residuos tóxicos peligrosos, en el marco de una estructura jurídica y normativa que es insuficiente y cuya aplicación garantiza la violación de las normas y los derechos,⁵¹ impacta directamente en la contaminación de los suelos y de los ecosistemas, el menoscabo de la producción agrícola y la vida campesina y refuerza la sistemática negligencia del Estado para implementar técnicas o el establecimiento de sitios adecuados para la disposición de los distintos tipos de residuos.

Históricamente, el método más común de disposición final ha sido el del vertimiento de los residuos en basureros a cielo abierto, vertimientos controlados o rellenos sanitarios. No obstante, el destino final de los residuos no siempre son los espacios establecidos por los gobiernos e instancias correspondientes que, en teoría, están regulados y técnica y mínimamente aptos para la disposición de basura. Lo anterior supone una serie de problemas

⁵¹ La NOM-083-SEMARNAT-2003 sobre las *Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*, establece una serie de criterios técnicos rigurosos y estrictos que implican la dificultad de cumplir con la norma sin incurrir en altos costos. Así, el Estado cumple en apariencia, con la obligación de garantizar la protección y regulación ambiental para el establecimiento de sitios de disposición final de residuos. Sin embargo, escondido en medio de todos estos criterios, el numeral 10.5.7 auto-anula la eficacia de la norma al fungir como mecanismo para circunvenirla, pues en ella se establece que "En caso de no cumplir con algún punto contenido en esta Norma, se deberá demostrar ante la autoridad competente que con la aplicación de obras de ingeniería, tecnologías y sistemas, se obtengan efectos que resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de lo previsto en esta Norma". Ello significa que, si no se puede cumplir con algunos de los requerimientos técnicos, basta con que se haga la promesa de que se instalarán tecnologías equivalentes, pero cuya eficacia no se puede comprobar *a priori*, sino una vez que ya está en operación el basurero y que ha impactado visiblemente en los ecosistemas, anulando asimismo, la posibilidad de remediar ambientalmente los sitios (ANAA, 2012a y 2012b).

ambientales, sociales y de salud pública ya que gran parte de los residuos generados en las ciudades terminan en las calles, en canales de riego, en basureros clandestinos, en barrancas, en las costas, entre otros, es decir, en sitios en los que no existe regulación alguna.

Un relleno sanitario, es una instalación técnicamente adecuada de un sistema integrado de manejo y disposición de residuos. La ubicación de los espacios destinados para albergar un relleno sanitario debe cumplir con varias condiciones, por un lado,

[...] que la probabilidad de la degradación de la calidad del aire, suelo y agua sea mínima; asimismo, no debe estar ubicado cerca de un aeropuerto para prevenir accidentes entre las aves y los aviones; por otro lado, su localización debe estar, de preferencia, alejada de zonas que históricamente sean susceptibles de inundación y tampoco deben ubicarse en las cercanías de áreas de conservación de flora y fauna silvestres y otros sitios de importancia ecológica. La ubicación de un relleno sanitario también debe considerar la actividad sísmica del área para evitar daños ambientales durante un sismo (Chandrappa, Bhusan Das, 2012: 118).

El problema con los rellenos sanitarios —y en general con todo tipo de vertedero de basura—, tiene que ver con sus impactos ambientales, en muchos casos con los impactos sociales (como las afectaciones en la salud humana) y con la dificultad para vigilar, adecuar y controlar todos los basureros para que se garantice un impacto mínimo en los ecosistemas. Este tipo de disposición y manejo de residuos, aún cuando su operación sea la más eficaz, conlleva una serie de consecuencias como:

- La atracción y presencia de pepenadores que, en países del Tercer Mundo, no están regulados, contratados o especializados para el manejo de los distintos tipos de residuos. En muchos casos, trabajan y viven en el basurero familias enteras, exponiendo mortalmente su salud a materiales y químicos peligrosos, a vectores infecciosos y a incendios (Townsend *et al.*, 2015).
- La contaminación del agua y el aire, tanto por la emisión de gases como por la emisión de lixiviados. En cuanto a los gases, la acumulación de basura, al descomponerse, produce metano que puede ser aprovechado energéticamente. No obstante, en ningún caso, los gases son completamente rescatados y por lo tanto son emitidos a la atmósfera contribuyendo al calentamiento global. Los lixiviados, por otro lado, son un líquido que resulta del contacto del agua con la basura. La descomposición gradual de la basura, genera por sí misma, diversas y variadas reacciones químicas y al contacto

con el agua, esas reacciones químicas forman los lixiviados que, en la mayoría de los casos, se infiltran en la tierra contaminando aguas superficiales y mantos acuíferos que pueden reducir los niveles de oxígeno del agua así como organismos transmisores de enfermedades (Townsend *et al.*, 2015).

Sin embargo, la regla en torno a la instalación y operación de los rellenos sanitarios en México dista de ser la óptima y la que garantice el menor impacto ambiental. Por un lado, los rellenos sanitarios deben ser planeados de acuerdo al tipo de residuos que albergarán por lo que, la combinación de RSU con residuos industriales, tóxicos o biológico-infecciosos conlleva una serie de reacciones químicas y biológicas tan diversas, que hace casi imposible el explicar exhaustivamente todos los impactos que se generan en los ecosistemas.

No obstante, entre las consecuencias más visibles de la desviación de poder y de la deficiente regulación en materia ambiental de los sitios de disposición final de residuos, está la contaminación del suelo por desertificación, erosión, contaminación química, contaminación por lixiviación, pérdida de nutrientes, pérdida de fertilidad, contaminación de alimentos y de agua, contaminación y afectación a la flora y fauna, entre otras, lo cual impone a la sociedad la carga y los costos por las enfermedades que la contaminación generará en sus comunidades, así como los costos por la pérdida de la biodiversidad y las afectaciones socio-ambientales. En el caso de la región Tula-Tepeji, y en específico, del relleno sanitario regional en Tula, esta situación es un hecho.

b) Tierras de cultivo contaminadas por sustancias tóxicas

La situación de la contaminación de los suelos en la región Tula-Tepeji obedece a diferentes causas. Una de ellas es el uso desregulado y desmedido de agroquímicos. Históricamente, los campesinos de la región han utilizado el agua de la presa Endhó para regar sus cultivos. Sin embargo, a partir de 1971, por decreto presidencial, esta presa comenzó a recibir desechos orgánicos del drenaje de la ZMVM dando lugar, en principio, a un incremento en la productividad en las tierras. Esto alivió momentáneamente la miseria de la región del Valle del Mezquital, en Hidalgo, pero a la larga terminó acentuando y complejizando esa misma miseria. Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio, la composición de las aguas residuales

de la presa Endhó se diversificó para incluir, además de los residuos orgánicos domiciliarios, residuos industriales, biológico infecciosos y de otro tipo, que tuvieron un impacto negativo en la fertilidad de las tierras de cultivo de la región Tula-Tepeji, forzando con ello a los campesinos a recurrir al uso intensivo y creciente de agroquímicos para poder mantener sus rendimientos productivos, aunque a costa del deterioro de la calidad y el castigo de los precios de los productos que ahí se producen.

De acuerdo con el Grupo ETC, la agricultura y el sistema alimentario industrial son el principal causante del calentamiento global y la crisis climática, pues son responsables de entre el 11-15% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, subrayan la necesidad de diferenciar entre la agroindustria y las agriculturas campesinas e indígenas, biodiversas y descentralizadas que, en contraste, representan la opción más importante para enfrentar la crisis climática y eventualmente, salir de ella, además del hecho de que son las responsables de alimentar a la mayor parte de la humanidad (Ribeiro, 2010).

En este sentido, es de importancia vital que los suelos sean ecosistemas no contaminados ya que éstos retienen más del doble del carbono contenido en la vegetación terrestre, mientras que su erosión y degradación no sólo impide la retención de carbono, sino que convierte a los suelos en fuente de emisiones. Por otro lado,

[...] si el suelo está vivo, con materia orgánica viva y natural que no es eliminada por fertilizantes sintéticos y agrotóxicos y se cuida según las diversas condiciones locales, con una combinación de diversidad y rotación de cultivos, incorporación de materia orgánica y otras, se podría devolver a los suelos en pocas décadas su capacidad natural de retener carbono, y absorber casi dos tercios del exceso de gases de efecto invernadero que existen actualmente en la atmósfera. Pero esta forma de cuidar el suelo sólo es posible mediante la agricultura campesina y familiar, libre de tóxicos, descentralizada y diversa, adaptada a cada lugar (Ribeiro, 2010).

De acuerdo con Grain, así como con muchas otras organizaciones, instituciones y científicos, el uso global de fertilizantes químicos en la agricultura representa un factor primordial en la destrucción de la fertilidad de los suelos, contrario a lo que las grandes transnacionales prometen, ya que estos agroquímicos están hechos para destruir la materia orgánica, la cual

[...] libera nutrientes que pueden ser tomados por las plantas y usados en su crecimiento y desarrollo. [Su mezcla permite] formar nuevas moléculas que dan al suelo características

totalmente nuevas. Las moléculas de materia orgánica absorben cien veces más agua que el polvo y pueden retener y luego liberar hacia las plantas una proporción similar de nutrientes. La materia orgánica contiene también moléculas que mantienen unidas las partículas del suelo protegiéndolo contra la erosión y volviéndolo más poroso y menos compacto. Son estas características que permiten al suelo absorber la lluvia y liberarla lentamente a los ríos, lagos y plantas. Esto también permite a las raíces de las plantas crecer. Conforme crecen las plantas, más restos vegetales llegan o permanecen en el suelo y más materia orgánica se forma, creando entonces un ciclo continuo de acumulación de materia orgánica en el suelo. Este proceso ha tenido lugar por millones de años y la acumulación de materia orgánica en los suelos fue uno de los factores clave en la disminución de CO₂ en la atmósfera millones de años atrás, haciendo posible así la emergencia de la vida en la tierra tal como la conocemos (Montecinos, 2009).

La situación se agrava si tomamos en consideración el abandono del campo por parte del Estado, que ha dejado a los campesinos a merced de las empresas trasnacionales que gozan de la desregulación ambiental en México y la permisividad para la comercialización de agroquímicos que en otros países están severamente restringidos o incluso prohibidos por sus efectos en el ambiente y en la salud humana y animal. De acuerdo con Greenpeace, en México están permitidos 29 agroquímicos que están prohibidos en otros países mientras que, de acuerdo con Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), la cifra es de 186. Entre la lista de Greenpeace se mencionan, por ejemplo:

- 2,4-D. Herbicida prohibido en Dinamarca, Belice, Noruega, Suecia, entre otros. Se emplea en el cultivo de maíz, arroz, caña de azúcar, etc. Es un alterador endócrino moderadamente tóxico según la OMS.
- Carbofuran. Insecticida prohibido en la Unión Europea, Argentina, Belice y China. Se emplea en los cultivos de chile, maíz, arroz, alfalfa, cafeto, calabacita, caña de azúcar, fresa, entre otros. Se trata de un alterador endócrino y una sustancia altamente tóxica para las abejas. Es catalogado como altamente peligroso por la OMS y como sustancia peligrosa por el Convenio de Rotterdam.
- Paraquat. Herbicida prohibido en varios países de la Unión Europea así como en Suiza, Burkina Faso, Argentina, El Salvador, Malasia, entre otros. Se emplea en casi todos los cultivos, de los cuales cobra relevancia su uso en el maíz, manzana, papa, aguacate, caña de azúcar, frijol, jitomate. Es clasificado como extremadamente peligroso por lo que está incluido en la lista de los 12 plaguicidas más peligrosos, de acuerdo con la OMS. En Suecia y Austria prohibieron este plaguicida por riesgos a la salud.

- Tridemorf. Es un fungicida prohibido en la Unión Europea. Se encuentra entre los plaguicidas de posible preocupación en el Convenio OSPAR debido a su persistencia, bioacumulación, toxicidad con posibles efectos negativos en ambientes acuáticos. Se utiliza principalmente en el cultivo del plátano (Greenpeace, 2015).

A pesar de su amplio y creciente uso en todo el territorio nacional —y mundial—, la ineficacia y la nocividad de los agroquímicos es evidente. De acuerdo con el informe de la FAO sobre la *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030*, los fertilizantes, el estiércol y los plaguicidas se encuentran entre las principales causas de contaminación del agua, y los agroquímicos en general son uno de los principales contaminantes de las aguas subterráneas. La contaminación por agroquímicos se produce por el uso de estas sustancias en mayores cantidades de las que la tierra y los cultivos son capaces de absorber. El exceso en el uso de fertilizantes como nitrógeno y fosfatos, puede ocasionar su infiltración al subsuelo y contaminar los cuerpos de agua que sirven de abastecimiento para la agricultura y la población (FAO, 2002).

Sin embargo, el uso de agroquímicos no se puede desvincular de la agricultura industrial. Recordemos que la agroindustria fue la principal beneficiaria del proceso conocido como la “Revolución Verde”, la cual “partió del supuesto de que la fertilidad del suelo puede mantenerse y mejorarse con el uso de fertilizantes químicos e ignoró y menospreció la importancia de contar con materia orgánica del suelo” (Montecinos, 2009).

Finalmente, la contaminación de las tierras de cultivo en la región, tanto por el uso de todo tipo de agroquímicos como por el riego con aguas tóxicas, ha generado una contradicción social en las demandas de los campesinos de la región. Por ejemplo, respecto al uso de las aguas residuales en la agricultura de la región, Raúl Pérez Herrera señala:

A primera vista [la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en Atotonilco de Tula] es un beneficio evidente para los campesinos y la población en general, pero si pensamos mejor el punto, el argumento tiene otras implicaciones que el agua limpia. Grupos de campesinos argumentan que el agua tratada es mucho menos nutritiva para los sembradíos en comparación con las grandes cantidades de nutrientes orgánicos que contienen las aguas negras, con las cuales han venido regando sus tierras desde principios del siglo pasado.

[...] El agua “limpia” limitará de manera considerable el esquema productivo actual ya que mediante el proyecto se pone en entredicho la capacidad productiva del sector agrícola de la

región, ya que dada la imposibilidad de generar alternativas autogestivas de producción agrícola por parte de la población campesina, las aguas negras se han convertido para ellos en la única posibilidad productiva para el sector. Podemos pensar que la alternativa post PTAR para no perder el potencial productivo de la región será la sustitución de los nutrientes de las aguas negras por agroquímicos y/o semillas genéticamente modificadas que permitan hacer frente a la falta de nutrientes que se encuentran en el agua negra y que ahora no estarán en el agua de la región (Herrera, 2012: 82 y 85).

La contradicción que se expresa en la demanda de los campesinos de la región es que, exigir la limpieza y remediación de las presas Endhó y Requena implica una caída de la productividad de sus tierras aún mayor que la que padecen por las dosis, cada vez mayores, de agroquímicos que se requieren para producir y obtener los ingresos suficientes para seguir trabajando y sobrevivir, aunque sin salir de la miseria en que viven. Por otro lado, dados los niveles de erosión, esta exigencia los condena a seguir dependiendo de aguas sucias y agroquímicos que en el corto y el largo plazo tienen impactos mortales en la población de la región y de sus tierras. Aún cuando lo más pertinente sería exigir la remediación real de la presa Endhó y de los cuerpos de agua de la región para empezar a regenerar los suelos y los ecosistemas, los campesinos se enfrentan con la decisión mortal de elegir entre la remediación del agua para poder vivir más o menos dignamente o la exigencia de que no les quiten las aguas sucias (aunque sin residuos industriales, sólo residuos domésticos) para poder seguir cultivando y poder seguir sobreviviendo. Lo anterior no quiere decir que el uso de agroquímicos o semillas genéticamente modificadas puedan compensar la pérdida de nutrientes de las tierras o de las aguas negras utilizadas para el riego. Por el contrario, en ningún caso los agroquímicos o los transgénicos representan una alternativa saludable y ambientalmente viable ante cualquier proyecto de remediación de los cuerpos de agua de la región. En dado caso, esa opción condenaría a los campesinos a perpetuar la erosión y devastación de sus tierras, la contaminación de sus aguas y la crisis de salud de la población.

c) Megaproyectos: carreteras, gasoductos, refinería, tren México-Querétaro

En los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) se establecen las obligaciones y atribuciones del Ejecutivo Federal para regir la política económica del país así como el modo en que el Estado habrá de determinar y proponer planes y programas para el desarrollo económico, político y social con base en principios como la equidad, la

justicia, la democracia, entre otros, así como definir las formas y mecanismos que garanticen los objetivos del proyecto nacional.

Así, de acuerdo con el artículo 25,

[...] le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.[...] El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución (CPEUM, 2016: 45-56).

En este sentido, el artículo 26 de la CPEUM faculta y obliga al Ejecutivo para proponer e implementar un Plan Nacional de Desarrollo que le permita cumplir con sus atribuciones establecidas en el artículo 25, de una forma determinada:

El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo (CEPUM, 2014: 47).

En conjunto, ambos artículos le atribuyen al Estado el monopolio de los poderes económico, político y social mediante la facultad para establecer un plan nacional de largo plazo que, sin embargo, se rija por una serie de objetivos y principios definidos por el interés común de la sociedad mexicana y su participación democrática en el desarrollo nacional. Además, de acuerdo con la Ley de Planeación, en su artículo 2º se establece que "la planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la CPEUM" (*Ley de Planeación*, 2016). Así, esta ley obliga al Ejecutivo a elaborar un Plan bajo los principios de: el fortalecimiento de la soberanía, la independencia y autodeterminación nacionales, la

preservación y perfeccionamiento del régimen democrático, la consolidación de la democracia fundada en el mejoramiento económico, social y cultural, la igualdad de derechos entre hombres y mujeres, la atención de las necesidades básicas y la mejoría de la calidad de vida para construir una sociedad igualitaria, el respeto irrestricto de las garantías individuales, libertades y derechos sociales, políticos y culturales, de un desarrollo equilibrado, perspectiva de género que garantice la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres y la factibilidad cultural de las políticas públicas nacionales.

Sin embargo, la realidad mexicana contradice los principios progresistas que aún conserva la CPEUM ya que, si bien se le atribuye al Ejecutivo la rectoría económica de la Nación, también es cierto que le impone delimitaciones y objetivos determinados a sus atribuciones, los cuales aún contemplan el bienestar social nacional en pro de la soberanía y la democracia. En los hechos, esta circunstancia sume al Estado neoliberal mexicano en una paradoja, a saber, que su naturaleza y sus objetivos se contraponen a los principios fundamentales de la CPEUM de la cual emana su poder, mientras que, al mismo tiempo, tiene la necesidad de aparentar que sus motivaciones y sus acciones persiguen y respetan esos mismos principios aunque en la práctica los contravengan (Espinoza y Barreda, 2012: 182).

No obstante, el Estado neoliberal mexicano ha logrado utilizar esa paradoja a su favor, ya que ha conseguido pervertir tales principios al grado de pretender legitimar con ellos todo proyecto de muerte, excluyente, devastador y en menoscabo de la soberanía nacional y los derechos individuales y colectivos, es decir, que el conjunto de las características progresistas que aún prevalecen en la CPEUM han sido desviadas (pervertidas) para beneficiar intereses particulares y no colectivos, intereses transnacionales sobre los nacionales y la desintegración económica y cultural del país para garantizar la acumulación global de capital.

Por ejemplo, uno de los principios de la CPEUM contempla la consulta como un mecanismo de participación social democrática e incluyente en la forma y el contenido de los planes de desarrollo económico, político y cultural, lo cual implicaría que ella representa el medio para la consecución de la autodeterminación de los pueblos. No obstante, el Estado ha conseguido utilizar la consulta como un mecanismo de legitimación de megaproyectos que

menoscaban la participación social y la autodeterminación al tiempo que implican la devastación del tejido social y ambiental de los pueblos en México (Espinoza, 2016b).

En la región Tula-Tepeji existen varios ejemplos de la miseria que produce la desviación del poder en forma de megaproyectos, por ejemplo, la construcción y operación del Arco Norte, los proyectos de gasoducto Tuxpan-Tula y la recién cancelada refinería Bicentenario así como el proyecto de Tren Interurbano México-Querétaro.

EL ARCO NORTE

Aunque la construcción y desarrollo de infraestructura de comunicaciones y transportes está determinada por la necesidad de impulsar el desarrollo industrial y urbano y de acelerar los procesos de acumulación de capital, en la primera mitad del siglo XX, la construcción y desarrollo de infraestructura carretera, pero sobre todo ferroviaria, obedecía en México a un proyecto de nación que anteponía la articulación del mercado interno y la comunicación entre los pueblos del país. Es durante el neoliberalismo y sobre todo, con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que la construcción de infraestructura carretera cobró mayor auge que el desarrollo del sistema público ferroviario (ver Tabla 3.07), además de que con ella se buscaba redefinir territorialmente el proyecto de nación hacia un proyecto de inserción a un mercado global, en donde México fungiría como territorio de paso expedito e irrestricto, tanto transversal como longitudinalmente, de mercancías que se producían en otras partes del mundo, sometiéndose sobre todo, a las necesidades de circulación de capital productivo y mercantil de Estados Unidos (ver Mapa 3.07).

Tabla 3.07. Evolución demográfica, de la red carretera y del parque vehicular en México, 1925-2010

<i>Año</i>	<i>Población (millones)</i>	<i>Red Carretera (km)</i>	<i>Parque vehicular automotor</i>
1925	15	695	42,800
1930	17	1,426	87,700
1950	26	22,460	303,000
1970	48	71,520	1,930,000
1990	81	239,235	10,160,000
2010	112	Más de 350,000	29,703,550

Fuente: Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina, 2011: 44.

De acuerdo con la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA), en su *Acusación general para la Preaudiencia sobre devastación social y ambiental generada por proyectos carreteros*, presentada en la ciudad de Puebla en mayo de 2013, la infraestructura carretera en México no está planeada en función de las necesidades de los pueblos y de la soberanía nacional —como lo exigiría constitucionalmente el artículo 25 de la CPEUM—, sino en función de los requerimientos de los capitales transnacionales que harán uso primario de esta infraestructura que garantiza una movilidad expedita y acceso inmediato al mercado interno mexicano y el mercado estadounidense, así como salida estratégica de mercancías norteamericanas hacia el mercado más importante del mundo: la Cuenca del Pacífico (ANAA, 2013).

Mapa 3.07. Corredores carreteros en México
Infraestructura en 2012^{1/}



Sólo se consideran las carreteras apovadas por el Gobierno Federal

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Tomado de ANAA (2013: 11).

En este sentido,

Aunque los distintos gobiernos en turno los califican como “proyectos de desarrollo”, como “progreso” o como instrumentos para “incentivar la economía”, lo cierto es que los actuales proyectos de construcción de infraestructura carretera están sirviendo únicamente para alimentar un proceso de especulación inmobiliaria, urbanización salvaje y degradación social y ambiental sin precedente en la historia del país, el cual está llegando a extremos como la sobreproducción misma de infraestructura carretera. El impulso que anima los negocios carreteros está basado en la aplicación de una política sistemática de desregulación económica y ambiental que, desde el Estado mexicano, otorga —sin cortapisa alguna—, tierras de propiedad ejidal, comunal o privada en concesión a consorcios transnacionales constructores y sus intermediarios, desprecia la fragilidad de los ecosistemas forestales y costeros preservados por los pueblos y se vale de la cooptación, criminalización y persecución de quienes buscan preservar las condiciones mínimas de autosubsistencia humana y natural para el presente y el futuro como un derecho colectivo inalienable de los pueblos, el cual implica no sólo la preservación de nuestra integridad económica, cultural, política, ambiental y territorial como pueblos, sino también la garantía de autodeterminar responsable y sustentablemente el uso de nuestras tierras, bosques, aguas, semillas y saberes, así como el diseño de nuestras localidades, las técnicas productivas empleadas, las modalidades del comercio y las formas políticas para gobernarnos (ANAA, 2013).

Por ello, y en tanto que la CPEUM plantea como objetivos el fortalecimiento de la soberanía nacional, el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales con base en principios de democracia, equidad y justicia, el proyecto, construcción y operación de la autopista Arco Norte ha implicado una producción de miseria en forma de violación flagrante de los derechos de las comunidades de los 23 municipios de cuatro estados que fueron afectados por el trazo de 223 km de la autopista. En general, las violaciones a los derechos de los pueblos, los derechos individuales, indígenas, a un medio ambiente sano y a la conservación y mejoramiento del hábitat por la construcción de carreteras se perpetran en distintas formas entre las cuales, junto con las que enumera la ANAA, se pueden mencionar:

1. La CPEUM establece que para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y, por tanto, del Plan Nacional de Infraestructura (PNI) que es parte del PND, el Ejecutivo debe llevar a cabo un proceso de consulta con los distintos sectores de la sociedad. Por esta razón, la Autopista Arco Norte, como proyecto, implicó desde su planteamiento en el PNI, una violación al derecho a la consulta —que se establece, debe ser previa, libre e informada, culturalmente adecuada y de buena fe— al haber faltado a la obligación, por parte del Estado, de informar y dialogar previamente con las comunidades afectadas, sobre la posibilidad de pasar por sus territorios y garantizarles el derecho a determinar,

en última instancia, sobre el uso de su territorio para un proyecto de esta envergadura. Es decir, como todo proyecto carretero en el país, el Arco Norte fue diseñado y ejecutado completamente al margen de la voluntad, los intereses, el conocimiento o aprobación de las comunidades afectadas.

2. Las autoridades, tanto locales como federales, actúan de manera dolosa atentando contra los intereses y derechos de los pueblos al facilitar o participar, en complicidad con empresas privadas, en actos de despojo (mediante expropiaciones), fraude en las indemnizaciones o en la manipulación de la toma de decisiones en las asambleas de las comunidades agrarias y ejidos. En este sentido, la construcción del Arco Norte supuso conflictos por irregularidades en los procesos de expropiación e indemnización, al amparo de las autoridades estatales y federales, en los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.

Tanto en Puebla como en Tlaxcala, campesinos y opositores afectados por la construcción de la Autopista se manifestaron repetidamente contra la aprobación de una nueva ley de expropiación que permitiría a los gobiernos municipales y estatales quitarles sus tierras y que fomentaría que, si las familias se niegan a entregar sus tierras, se les pueda presionar con la amenaza de un pago cada vez menor por su patrimonio (Serrano, 2014), así como por el incumplimiento del pago de las indemnizaciones y la falta de conclusión de los procesos de expropiación que mantiene a la población afectada en una situación jurídica inestable (de la Luz, 2015). Estas irregularidades se reprodujeron también en el estado de Hidalgo, donde los campesinos de Atitalaquia y Tlaxcoapan denunciaron y exigieron que se les finiquitara el pago por las tierras de cultivo que vendieron para la obra, ante lo cual las autoridades respondieron no para exigir con el cumplimiento del pago, sino para “entablar diálogos de negociaciones entre ambas partes, para evitar que ocurran posibles enfrentamientos” (Anónimo, 2008). En términos generales, los mecanismos empleados para realizar este tipo de proyectos incluyen:

1. Generalmente, las autoridades municipales y/o agrarias promueven e imponen a las comunidades afectadas este tipo de proyectos mediante actos de corrupción, confrontación y una cuidadosa ingeniería de conflicto basada en la división y enfrentamiento de las comunidades. De acuerdo con la acusación presentada en la

Audiencia complementaria de Tula en el marco del Capítulo México del TPP, ejidatarios del municipio de San Francisco Soyaniquilpan, Estado de México, denunciaron las irregularidades y abusos de autoridad que se cometieron al interior de la asamblea ejidal promovidas por la división que los gobiernos estatales y municipales han generado entre las comunidades, cuando se pretendía comprar sus tierras para el paso del trazo carretero "Arco Norte". Sin embargo, y a pesar de la división entre los que querían vender y los que se oponían a la construcción de la autopista, tanto la empresa como el gobierno faltaron al pago justo de las tierras, manipularon las asambleas, defraudaron y engañaron a los ejidatarios que accedieron a la venta y violentaron a todo aquel que se opuso.

2. Se ejerce violencia económica mediante fraudes ya que, en varias ocasiones, las empresas concesionadas para la construcción de carreteras elevan deliberadamente sus costos, además de que reciben financiamiento público para generar ganancias privadas y quedan impunes por las irregularidades o defectos de construcción. Así, el Arco Norte que se proyectó con un costo de 2 mil 972 millones de pesos tuvo finalmente un costo total de 6 mil 200 millones de pesos, el cual fue invertido por la empresa IDEAL e Inbursa, propiedades de Carlos Slim (Anónimo, 2010) quien tendrá la concesión de operación de la carretera hasta 2065. Cabe decir que "desde que arrancó operaciones, en 2011, y hasta el cierre de 2014, la vialidad ha tenido un crecimiento en ingresos de 13 por ciento, a 2 mil 214 millones de pesos durante el año pasado" (Valle, 2015). Si suponemos que esta última cifra es un promedio de los ingresos anuales que estas empresas percibirán por concepto de cobro de peaje, sin considerar un aumento anual en los ingresos ni los costos por mantenimiento, al final de la concesión habrán recibido al menos 119 mil 556 millones de pesos, cifra 20 veces superior a la inversión inicial y que, a la luz de los despojos, la corrupción, la impunidad y las adecuaciones a las leyes, deja en evidencia la actitud de favoritismo del Estado para con la iniciativa privada por encima de los derechos y la voluntad de los pueblos.
3. Los impactos sociales, económicos, culturales y ambientales generados tanto por el diseño como por la ejecución de los proyectos carreteros recaen siempre en la

población y sus consecuencias se sienten en el presente y el futuro de las comunidades, ya que la construcción de infraestructura carretera al servicio de la acumulación de capital global y no de la interconexión de un mercado interno y de los pueblos, implica la reducción de las tierras disponibles para la producción agrícola, la contaminación química del suelo por el paso masivo de vehículos automotores y materiales de construcción necesarios, la erosión de la tierra por una menor filtración de agua y por la transformación del paisaje, además de la pérdida acelerada de fauna que ya no puede transitar libremente por su hábitat natural.

4. Los mecanismos de criminalización de la protesta social que activan las autoridades cuando las comunidades se organizan para oponerse a los proyectos que atentan contra sus derechos colectivos y su autodeterminación, constituyen una violación a los derechos de expresión y de libre asociación en tanto que las autoridades siempre recurren a la cooptación, las amenazas y la violencia jurídica y política para reprimir a aquellos que serán directamente afectados y expresamente se niegan a serlo.
5. Bajo la lógica en la que se construye actualmente la infraestructura carretera en México, estas vías han dejado de ser espacios de comunicación y articulación regional, económica, cultural y política para convertirse en espacios de creciente inseguridad, ya que existen grupos del crimen organizado que ejercen control sobre ellas y se fomenta un crecimiento desmedido del parque vehicular que circula a través de ellas, sobre todo, transporte de carga, al cual se le impone la obligación de reducir los tiempos de entrega y se les autoriza legalmente llevar sobrepeso,⁵² incrementando con ello el

⁵² "La norma oficial mexicana destinada a la regulación de los pesos y dimensiones del transporte de carga que circula por las carreteras mexicanas, a pesar de aparentar ser estricta, más bien facilita y promueve la circulación de vehículos con sobrepeso y exceso de dimensiones, al tiempo que favorece a las grandes empresas de carga, muchas de ellas afiliadas a la Asociación Nacional de Transporte Privado (ANTP). [...] De hecho, el artículo 2º Transitorio de la NOM-012-SCT-2-2008 autorizaba, hasta abril de 2012, que las configuraciones de camiones de carga tipo tractocamión, semirremolque y remolque de mayores dimensiones pudieran circular por las vías federales de comunicación con 4.5 toneladas de peso adicionales al peso bruto vehicular (es decir, el peso del vehículo más el peso de la carga), lo cual estimuló el incremento exponencial del tráfico de los tractocamiones de doble remolque y mayor peso en las vías federales de comunicación, provocando un aumento notable en el número de accidentes carreteros y de víctimas fatales cuyo número aumentó casi 44%, entre 1998 y 2011, según las cifras oficiales. A pesar incluso de las protestas de asociaciones de pequeños transportistas y de los señalamientos de organizaciones de la propia industria del transporte, en el sentido de que México es el único país en el mundo que permite que circulen unidades con un peso de 80 toneladas, además de considerar necesario suspender el uso del doble remolque hasta hoy las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

riesgo para quienes transitan por ellas o habitan las localidades aledañas. Sirva como ilustración de esto, el accidente ocurrido a los estudiantes de la Facultad de Economía el 12 de abril de 2012, en el cual perdieron la vida siete personas, entre ellas cinco alumnos y un profesor, además de que resultaron heridas otras 26, quienes se dirigían a una práctica de campo en Parangaricutiro, Michoacán. El accidente ocurrió por la mañana a la altura del kilómetro 44 de la Autopista México-Toluca cuando un tráiler de doble semirremolque, que iba a exceso de velocidad y con sobrepeso, se quedó sin frenos, lo que provocó que la caja trasera del tráiler se soltara e impactara y volcara al autobús de los estudiantes de la Facultad de Economía. El tráiler que transportaba al menos 20 toneladas de trigo, con razón social Auto Exprés Castellanos, S.A. de C.V. (que se deslindó de toda responsabilidad por el accidente y dejó recaer toda la culpa sobre el conductor del tráiler) embistió otros siete vehículos particulares y derribó varios árboles y cableado de alta tensión (Contreras y Velasco, 2012)

En consecuencia, las carreteras forman parte de un proceso general de acaparamiento de tierras y recursos que ponen la riqueza natural del país y de las comunidades al alcance de la apropiación privada para nuevos negocios industriales, inmobiliarios, comerciales, energéticos, financieros e incluso criminales (ANAA, 2013). Así, este esquema de construcción de carreteras expulsa a los campesinos de sus tierras hacia las ciudades, menoscaba la actividad del sector agrícola, fragmenta el tejido social de las comunidades que son atravesadas por el trazo carretero, fomenta procesos de urbanización salvaje y genera una serie de procesos de devastación ambiental que menoscaban las condiciones mínimas de reproducción del entorno natural y de la población en general.

GASODUCTO TUXPAN-TULA

De acuerdo la Secretaría de Energía (Sener), el *Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural 2015-2019* (Plan Quinquenal) es una herramienta de planeación para la coordinación, el diseño y desarrollo de políticas y acciones estratégicas que permitan asegurar el abasto de gas natural conforme a los objetivos

no han hecho más que suspender —temporal e ineficazmente—, la autorización para la circulación de los tractocamiones con sobrepeso” (ANAA, 2013).

planteados en la *Reforma Constitucional en Materia de Energía* promulgada el 20 de diciembre de 2013, así como en sus Leyes secundarias y Reglamentos del 11 de agosto y 31 de octubre de 2014, respectivamente, las cuales “sientan las bases para la transformación y el desarrollo del sector energético nacional” (Secretaría de Energía, 2015a).

Aunque no está incluido en el PNI debido a que la Reforma en Materia Energética sólo se pudo concretar después de la publicación del PND y el PNI, el Plan Quinquenal debería ser parte constitutiva de este último y como tal, su redacción y elaboración deberían estar sujetas a lo establecido en el artículo 25 y 26 de la CPEUM, en los cuales se establece que los planes para el desarrollo nacional deben tomar en cuenta a todos los sectores de la sociedad. No obstante, de acuerdo con el documento del Plan Quinquenal su “elaboración [...] es el resultado de la participación colaborativa de distintas dependencias del Gobierno Federal” entre las cuales se encuentran el Centro Nacional de Gas Natural (Cenagas), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), las Empresas Productivas del Estado (Pemex y la CFE), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, del Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) (Secretaría de Energía, 2015a: 5).

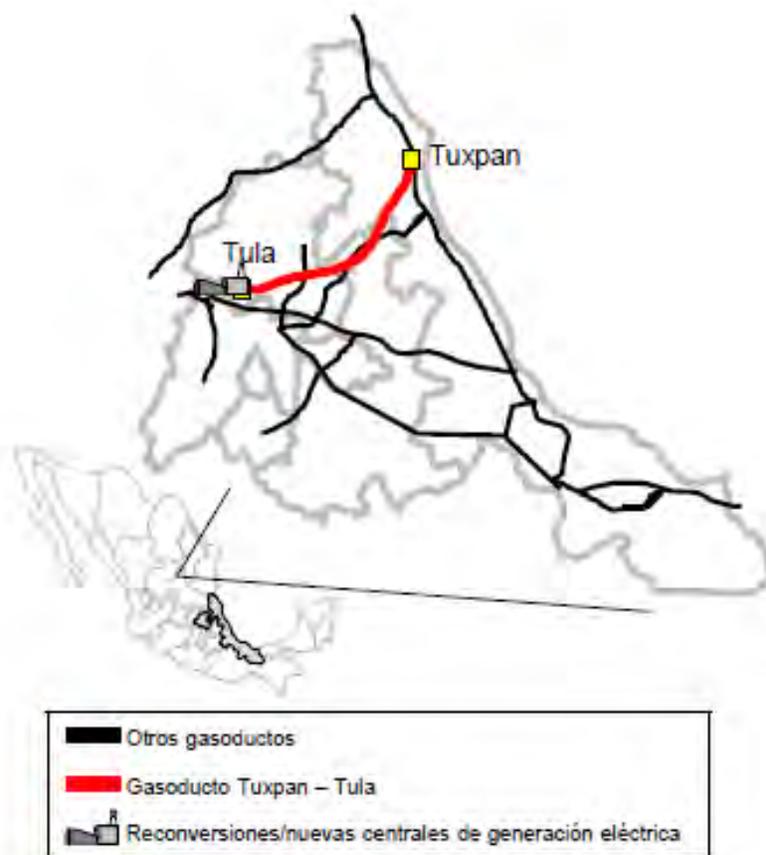
Dentro del Plan Quinquenal “se incluyen más de 5,150 kilómetros de gasoductos derivados de proyectos contemplados en el PNI” repartidos entre 13 proyectos de ductos, terminales de regasificación y estaciones de compresión (*supra*, Mapa 2.20).

Uno de los proyectos de este Plan Quinquenal es el proyecto de gasoducto Tuxpan-Tula, que se espera que comience a operar a finales de 2017, tendrá un diámetro de 36 pulgadas y una longitud aproximada de 263 kilómetros, por lo que este proyecto, junto con el gasoducto Tula-Villa de Reyes, afectará directamente a la región Tula-Tepeji. Así, en diciembre de 2015, la CFE anunció que la licitación para la construcción de este gasoducto fue ganada por la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca —filial de la canadiense Transcanada—,⁵³ y su

⁵³ Transcanada es una empresa transnacional de origen canadiense, especializada en la construcción y operación de ductos de gas y petróleo. En México, TransCanada construyó El gasoducto Naranjos-Tamazunchale y el gasoducto Manzanillo-Guadalajara. Asimismo tiene los proyectos en México de construcción del gasoducto El Encino-Topolobampo en Chihuahua y Sinaloa y el gasoducto El Oro-Mazatlán en Sinaloa por lo que las inversiones de TransCanada en México ascienden a 2 mil 600 millones de dólares (aproximadamente 44 mil millones de pesos). Sin embargo, esta empresa es también propietaria de los ductos más importantes de Norteamérica, incluso, era la propietaria del proyecto de gasoducto Keystone XL, el cual fue cancelado en Estados Unidos por las amplias manifestaciones de oposición que denunciaron que su construcción implicaba un grave riesgo de contaminación al

trazo cruzará el área natural protegida “Cuenca hidrológica del Río Necaxa”; la región terrestre prioritaria (RTP) 102 Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental; la RTP 76 Río Tecolutla, y en menor medida la RTP 69, correspondiente a Llanos de Apan, lo cual ocupa tres municipios de Veracruz, siete de Puebla y al menos 13 de Hidalgo, afectando potencialmente a 130 comunidades, pueblos y ciudades aproximadamente (Rosas Landa, 2015). (Ver mapa 3.08)

Mapa 3.08. Trazo del proyecto de gasoducto Tuxpan-Tula



Fuente: Sener, 2015.

acuífero Ogallala, el más grande de Estados Unidos y del cual se abastecen más de 20 millones de personas. Asimismo, TransCanada es ampliamente conocida por ser una empresa corrupta e irresponsable. En 2012, un ex-empleado de TransCanada denunció que la empresa estaba violando las normas establecidas en Canadá para los trabajos de acoplamiento y soldadura de los ductos, lo cual podría significar una reducción de las condiciones de seguridad y propiciar una mayor incidencia de accidentes, fugas y derrames. Además, En octubre de 2015, Dan Gagnier, (co-director de la campaña electoral del actual Primer Ministro de Canadá, Justin Trudeau), fue obligado a renunciar a su cargo porque, al mismo tiempo que trabajaba en la campaña política de Trudeau, laboraba para TransCanada como cabildero y enviaba mensajes a la empresa sobre cómo actuar frente al nuevo gobierno de Canadá para obtener contratos y ventajas (Rosas Landa, 2016; Rosas Landa, Espinoza y Martínez, 2016).

La construcción del gasoducto Tuxpan-Tula supone graves afectaciones y riesgos permanentes para las comunidades por donde atraviesa el proyecto. Por un lado, ningún ducto de gas o petróleo dejará de sufrir fugas y generar derrames durante su vida útil por lo que su operación implica un riesgo de muerte para las comunidades cercanas al ducto, y si a eso agregamos que en México existe la ordeña de ductos, los riesgos se incrementan exponencialmente. De hecho, un estudio independiente en Estados Unidos, calculó que en 50 años de operación del gasoducto Keystone XL, este sufriría potencialmente al menos 90 derrames (Rosas Landa, 2016). Por otro lado, dado que el proyecto atraviesa ríos, montañas, campos de cultivo, bosques y áreas de conservación, las potenciales fugas y derrames ponen en riesgo inminente a la diversidad de producción de alimentos, a la vida de la flora y fauna silvestres así como el abastecimiento de agua para la población. Asimismo, el gobierno mexicano carece de un sistema de vigilancia, supervisión y regulación de las operaciones de las empresas privadas y de los daños ambientales que pueden generar y, dado que los ductos están expuestos a la fractura, la corrosión, defectos de fabricación o de los materiales y componentes, así como a la humedad, el desgaste por el uso y el tiempo, así como a perforaciones accidentales o premeditadas, se corre el riesgo de que cualquier accidente por fallas o derrames en los ductos quede impune y, además, los costos deban ser asumidos por la población de las comunidades aledañas con sus propias vidas, su patrimonio y la destrucción, reconstrucción o remediación del entorno.

Para la óptima ejecución del Plan Quinquenal, la reforma energética introdujo una nueva figura jurídica (la servidumbre legal de hidrocarburos) que no requiere de la expropiación de las tierras ejidales y comunales, sino que deja la propiedad en manos de los campesinos, pero el usufructo de las tierras la deja en manos de las empresas. Todo lo anterior, con la garantía de que, gracias a la reforma a la Ley de Amparo que acompañó a la Reforma Energética, los afectados por el trazo de los proyectos en materia energética no se podrán amparar contra la servidumbre temporal de hidrocarburos, la cual se establece cuando ambas partes, empresa y afectado, no logran un acuerdo respecto a la compra-venta o renta de las tierras en un plazo máximo de 180 días.

El caso del gasoducto Tuxpan-Tula, evidencia que el Estado mexicano desvía su poder, sistemáticamente, en contra del interés general de los pueblos de México en beneficio de los intereses de grupos particulares, como los de TransCanada y las empresas que recibirán el gas en la región del Bajío —para fabricar automóviles o partes de aviones— a menor costo. Asimismo, este desvío de poder y arquitectura jurídica que deforma y manipula los derechos de los pueblos, ha logrado que el derecho a la consulta contemplado y plasmado en el Convenio 169 de la OIT, se convierta en una trampa que legitima las acciones del Estado que atentan contra los derechos a una vida digna, un medio ambiente sano y a la participación social en la definición de las formas de su propia reproducción. En México, las consultas no tienen carácter vinculante por lo que, el supuesto derecho a la consulta ya fue violado y es de imposible reparación lo que deja a los pueblos en el desamparo y a merced de la criminalización de la protesta social.

REFINERÍA BICENTENARIO

El 18 de marzo de 2008, durante la conmemoración del 70 aniversario de la expropiación petrolera, Felipe Calderón anunció el megaproyecto de la nueva refinería de Pemex, “Refinería Bicentenario”, en la ciudad de Tula, Hidalgo con un costo aproximado de 12 mil millones de dólares y la cual comenzaría a construirse en 2010, durante el régimen de Miguel Ángel Osorio Chong, entonces gobernador de Hidalgo, e iniciaría operaciones a finales de 2016.

La nueva Refinería Bicentenario de Pemex contaría con 17 plantas principales y complementarias de proceso, así como con los servicios principales de una refinería como tanques de almacenamiento e infraestructura necesaria para sostener una capacidad de producción de 250 mil barriles diarios de crudo tipo Maya además de una planta coquizadora con capacidad de procesamiento de 76 mil barriles diarios de residuo de vacío provenientes de la Refinería Miguel Hidalgo. Asimismo, a esta construcción la acompañarían “832 kilómetros de ductos para el transporte de crudo, gasoductos, líneas de interconexión con otras refinerías para el transporte del residuo de vacío y productos, así como un poliducto a la zona suroriente del Valle de México” (García, 2013).

Sin embargo, en diciembre de 2014, poco tiempo después de que se aprobó la Reforma Energética, el Secretario de Energía del gobierno de Enrique Peña Nieto anunció la cancelación del proyecto de la Refinería Bicentenario argumentando que “su edificación no era rentable para Petróleos Mexicanos, pues suponía una mayor inversión que una reconfiguración”, además de que el gobierno de Peña Nieto había condicionado dicho proyecto a la aprobación de la reforma energética (Montoya, 2014).

A pesar de que la construcción de la Refinería Bicentenario fue cancelada definitivamente en el papel, en los hechos se gastaron 9 mil 612 millones de pesos en los avances de su edificación a lo largo de cinco años en que el proyecto estuvo vivo, tiempo suficiente para generar conflictos socio-ambientales en la región Tula-Tepeji, la cual ya tiene serios problemas de afectaciones a la población por la operación de la refinería Miguel Hidalgo. Por un lado, el proyecto de la nueva refinería supuso conflictos por despojo y compra de las tierras, y por el otro, generó rechazo por las afectaciones ambientales que la construcción y la operación de la refinería agregarían a la crítica situación ambiental y de salud de la región. Asimismo, la limpieza y ubicación de los residuos de las tierras donde se pensaba instalar la refinería generó graves impactos ambientales y la violación de los derechos de los dueños del predio donde se depositaron dichos residuos.

Así, de acuerdo con un reportaje de *Contralínea* de 2010, “la indefinición en la construcción de la Refinería Bicentenario detonó el conflicto entre los ejidatarios, quienes fueron persuadidos para vender sus tierras para materializar el proyecto: se les imbuyó la idea de que serían contratistas de Pemex y a ello destinaron sus recursos. Hoy [los ejidatarios] no tienen tierra ni empleo, mientras su capital fue invertido en maquinaria sin uso” (Pérez, 2010). Asimismo, el proyecto generó un proceso de especulación inmobiliaria, el cual dejó arruinados a los ejidatarios que recibieron pagos e indemnizaciones por la compra de sus tierras ya que, con el dinero recibido, invirtieron en negocios al servicio de la nueva refinería, como cuartos para rentar a los trabajadores, tiendas, camiones de carga que están varados y la construcción de hoteles y ahora, con la cancelación del proyecto, ya no cuentan con tierras para la producción agrícola de la cual dependían (Rincón, 2016).

Por su parte, los trabajos de limpieza del terreno de 700 hectáreas que ocuparía la refinería en los municipios de Tula y Atitalaquia duraron nueve meses y generaron un conflicto por la disposición de residuos ya que, lejos de lo que afirmó en su momento *El Economista* (García, 2013),⁵⁴ el “relleno sanitario” donde se depositaron dichos residuos era más bien, por las irregularidades en el manejo y en los requerimientos técnicos, un basurero a cielo abierto que estaba destinado para los residuos sólidos urbanos de los municipios de Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tula y Atotonilco de Tula, por lo que el depósito de estos residuos en ese predio constituye un fraude por parte de los gobiernos municipales, por las violaciones al contrato establecido entre los municipios y la familia Velázquez León, en el cual se prohibía el subarrendamiento y, por tanto, el servicio de depósito de residuos de Pemex (*vid supra*).

Finalmente, los pasivos que resultaron de la puesta en marcha y la cancelación del proyecto, que ascienden a mil 451 millones de pesos por concepto de la compra de terrenos, serán asumidos por Pemex, quien cubrirá la deuda total en que incurrió el gobierno del estado de Hidalgo y a quien, para septiembre de 2015, ya le habían pagado 580 millones de pesos del monto total (Meana, 2015). Aunque la cancelación del proyecto, se dice, es definitiva, ante la actitud servil del Estado mexicano, la corrupción estructural y la aprobación de la Reforma Energética, no sería descabellado suponer que el proyecto se reactivará en un futuro en beneficio de alguna empresa trasnacional, razón por la cual el terreno donde se asentaría la nueva Refinería está intacto, bardeado y listo para iniciar la construcción de una refinería.

TREN INTERURBANO MÉXICO-QUERÉTARO

En 2012, recién había tomado posesión Enrique Peña Nieto del cargo de presidente de la República, cuando se anunció la construcción del Tren de Alta Velocidad (TAV) México-Querétaro, el cual consistiría en la construcción de una línea ferroviaria de pasajeros de casi 210 kilómetros de longitud. De acuerdo con el Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018, este proyecto

⁵⁴ De acuerdo con este medio, “La paraestatal informó que dichas labores de limpieza tuvieron una duración de nueve meses en los que los residuos fueron transportados a un relleno sanitario que cumple con las normas de la Semarnat, ubicado entre los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tula de Allende y Tlaxcoapan, donde fue necesario implementar una celda especial para recibir las 263,000 toneladas de desechos sólidos no peligrosos que se encontraban a cielo abierto, en el polígono donde se construye la nueva refinería” (García, 2013).

[...] detonaría la movilidad de pasajeros por tren, desahogando así la carretera México - Querétaro y fomentando el uso de otros medios de transporte. Con una inversión de 43,580 millones de pesos este proyecto contará con 12 trenes que viajarán a una velocidad promedio de 200 km/h lo cual reducirá el tiempo de traslado de los pasajeros entre las dos ciudades poco más de una hora. Su construcción comienza en 2014 y finalizará en 2017 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2014: 37).

El TAV México-Querétaro conectaría la ZMVM desde Buenavista, con la ciudad de Santiago de Querétaro, por lo que su trazo iniciaría en el norte de la Ciudad de México y atravesaría 10 municipios del estado de México (entre los que se encuentra Soyaniquilpan de Juárez, que tuvo conflictos por el paso de la Autopista Arco Norte), cinco municipios de Hidalgo (Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Chapantongo y Nopala de Villagrán) y cinco de Querétaro. Su construcción estaba proyectada bajo un esquema de licitación de obra pública federal, misma que fue obtenida, a finales de 2014 por las empresas chinas: *China Railway Construction Corporation*, *China Railway Construction Corporation International*, *CSR Corporation Limited*, en asociación con cuatro empresas mexicanas: *Constructora y Edificadora GIA*, *Prodemex*, *GHP Infraestructura Mexicana* y *Constructora TEYA* (Arias, 2014), esta última, filial de Grupo Higa.⁵⁵

En la Audiencia ambiental complementaria de Tula en el marco del Capítulo México del TPP, ejidatarios del municipio de Nopala de Villagrán en el estado de Hidalgo, denunciaron el despojo de tierras en el ejido Dañú para la construcción del TAV México-Querétaro y de las torres de alta tensión, el tren de carga México-Laredo. De acuerdo con su denuncia, la construcción del TAV México-Querétaro suponía una grave afectación a la zona más productiva

⁵⁵ El Grupo Higa es el consorcio propiedad del empresario tamaulipeco Juan Armando Hinojosa, el cual ha sido beneficiario de diversos contratos de obra pública, sobre todo durante el mandato de Enrique Peña Nieto como gobernador del Estado de México y durante su administración presidencial, durante la cual, "vendió" una residencia con valor de al menos 7 millones de dólares a la esposa del presidente. La empresa tiene sede en la ciudad de Toluca y es el mismo consorcio que pretende construir la autopista Naucalpan-Toluca, la cual atraviesa, entre otras, a la comunidad indígena otomí de San Francisco Xochicuautla, en el municipio de Lerma. Este último proyecto ha generado una serie de violaciones a los derechos colectivos e indígenas de la población así como una serie de irregularidades que ha provocado la imposición violenta de la autopista, el amañamiento de las asambleas, la detención arbitraria de más de 20 personas de la comunidad que se oponen a la construcción de la autopista y la presencia de cuerpos policiacos que buscan amedrentar a la comunidad. Asimismo, el Grupo Higa es beneficiario de contratos como la ampliación del hangar presidencial para que éste pueda albergar el nuevo avión presidencial y la construcción y operación del controvertido acueducto Monterrey VI, rechazado por los agricultores de Tamaulipas y Veracruz y por numerosas organizaciones sociales en Nuevo León, además del propio gobernador del estado.

del ejido donde se lleva a cabo un proyecto sustentable para la agricultura local y para la extracción de materiales pétreos como arena, grava, tezontle y tepetate.

Ante el rechazo y la oposición que el proyecto del TAV generó entre las nueve comunidades del ejido,⁵⁶ las amenazas y las represalias no se hicieron esperar. Por un lado, la inversión de los ejidatarios en los estudios necesarios para su proyecto sustentable estuvo bajo amenaza porque las vías del tren rápido pasarían por el polígono del proyecto; y por otro lado, tanto la empresa, en complicidad con el gobierno, invadieron las propiedades de los ejidatarios para realizar estudios topográficos sin el conocimiento ni el consentimiento de la comunidad. Asimismo, fueron víctimas de acoso por parte de un representante de la empresa Tovilla & Elías, que los presionó para que firmaran el contrato de compra-venta bajo amenazas de expropiación sin compensación alguna; además, hubo varios intentos por deslegitimar el proyecto sustentable de la comunidad y, como resultado de la incertidumbre generada por las empresas y el gobierno, las comunidades dentro del ejido se dividieron entre los que preferían vender y los que se negaban a que el proyecto pasara sobre sus tierras. Por si fuera poco, el trazo del tren pasaba por un ojo de agua del ejido, lo cual afectaría potencialmente el entorno y el abastecimiento de agua de la población, pero el gobierno presionó a las comunidades al imponerles una fecha límite para llegar a un acuerdo de compra-venta con las empresas, mismas que se negaban a hacer las indemnizaciones justas por el despojo de las tierras.

Finalmente, aunque según las declaraciones del secretario de Hacienda, Luis Videgaray, en enero de 2015, en el sentido de que el proyecto del TAV México-Querétaro se suspendería indefinidamente por “un ajuste de 124 mil 300 millones de pesos para el gasto público de 2015 que afectaría al gasto en inversión” (*Milenio*, 2015), fue una serie de escándalos de corrupción y conflicto de intereses que involucraron directamente a la familia presidencial Peña-Rivera, lo que obligó al gobierno federal a anunciar la cancelación indefinida de la construcción del TAV México-Querétaro.

En primer lugar, el gobierno de Peña Nieto fue protagonista de un escándalo internacional en el cual se acusaba a su mandato de favorecer, en el proceso de licitación del TAV México-

⁵⁶ La Cuchilla, Manantiales Dañú, Dañú, El Capulín, Pedregales Borbollón, Pachuquilla, El Borbollón, la Cañada y el Jazmín, todas ellas comunidades de alta marginación, con una población mayoritariamente de la tercera edad y de bajos recursos.

Querétaro, al consorcio chino en compañía de tres empresas mexiquenses, para el multimillonario proyecto: Constructora Teya, de Juan Armando Hinojosa; Constructora y Edificadora GIA+A (GIA), propiedad de Hipólito Gerard Rivero, cuñado del expresidente Carlos Salinas de Gortari, y Promotora y Desarrolladora Mexicana (Prodemex), propiedad de Olegario Vázquez Raña, cercano también al grupo Atlacomulco, las cuales fueron las únicas en participar en la licitación debido al poco tiempo que el gobierno otorgó a las empresas potencialmente licitantes para presentar sus propuestas, implicando con ello falta de transparencia en el proceso y favoritismo para con los amigos y aliados del presidente.

Por otro lado, a finales de 2014, un reportaje de la periodista Carmen Aristegui confirmó la estrecha relación entre Juan Armando Hinojosa y Enrique Peña Nieto. En dicha investigación periodística se reveló que la “casa blanca” ubicada en las Lomas de Chapultepec en la Ciudad de México, con un valor aproximado de 86 millones de pesos y que presumía Angélica Rivera en la revista *¡Hola!* como de su propiedad, era realmente propiedad de la empresa “Ingeniería Inmobiliaria del Centro”, una empresa filial del Grupo Higa. No obstante, se confirmó que esta propiedad estaba resguardada por el Estado Mayor Presidencial y que Enrique Peña Nieto y su esposa participaron, personalmente, con el arquitecto que diseñó la residencia, para que el trazo se ajustara a sus necesidades familiares, confirmando con ello el conflicto de intereses entre la familia del presidente y el empresario (Aristegui Noticias, 2015).

3.2.3. La crisis hídrica en la región Tula-Tepeji

Desde hace más de 40 años, cuando Luis Echeverría promulgó el decreto que autorizó el vertimiento de las aguas residuales del Valle de México hacia el Valle del Mezquital, inició una crisis hídrica en la región que resulta cada vez más difícil resolver, especialmente con las políticas de manejo de las aguas nacionales del Estado mexicano, más proclives a la privatización y a la depredación del recurso que a su conservación efectiva para la salvaguarda de los derechos fundamentales de la población o para la viabilidad económica y ambiental del país en el largo plazo. En esta región, como ocurre prácticamente en todo el país, el manejo de la información sobre el uso del agua oculta una realidad poco estudiada y mucho menos visibilizada, que dificulta la interpretación de los datos disponibles, pero sí facilita su

manipulación. Por ello, a partir de la información sobre las concesiones de agua en el país, recopilada de fuentes oficiales por la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, ofreceremos a continuación un panorama de lo que consideramos es una crisis aguda, de muy amplio alcance, que afectará en el futuro, no muy lejano, especialmente a la población campesina de la región.

a) El saqueo del agua

En el capítulo 2 describimos la situación de la disponibilidad de agua en la subregión Tula de la RHA XIII, a partir de los datos oficiales, en los cuales, se muestra que de un total de 2,001 hm³ de agua al año, más del 91.5% (esto es, 1,873 hm³) corresponden al reúso de las aguas residuales provenientes de la ZMVM. Esto deja un remanente de 128 hm³ de agua (169 hm³ en las estadísticas oficiales), que son extraídos de los acuíferos y los cuerpos de agua superficiales de la región. Tal extracción de agua se realiza en función del otorgamiento de concesiones —en tanto que uno de los instrumentos básicos de la política hídrica nacional— para aprovechamiento de las aguas nacionales, como lo establece la Ley de Aguas Nacionales vigente (LAN, 1992: Art. 14 Bis 6, fracc. II).

De acuerdo con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Conagua, recopilada por la ANAA, en los siete municipios de Hidalgo y 2 del estado de México que comprenden nuestra región de estudio, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) había otorgado, hasta septiembre de 2010, un total de 782 concesiones para aprovechamiento de aguas nacionales subterráneas y superficiales para distintos usos. En la tabla 3.08 se presenta un resumen de tres de los cinco tipos de concesiones que otorga la autoridad del agua:

Tabla 3.08. Concesiones de agua en la región Tula-Tepeji, por municipio, 2010

<i>Entidad</i>	<i>Municipio</i>	<i>Clave municipal</i>	<i>Total de concesiones</i>	<i>Total de concesiones aguas subterráneas</i>	<i>Volumen concesionado aguas subterráneas (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Total de concesiones aguas superficiales</i>	<i>Volumen concesionado aguas superficiales (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Total de concesiones descargas de aguas residuales</i>	<i>Volumen concesionado descargas de aguas residuales</i>
	Atitalaquia	13010	37	30	3,968,518.4	7	231,099,760	25	1,042,893
	Atotonilco de Tula	13013	46	32	5,780,373.0	14	4,166,126	39	1,114,755
	Nopala de Villagrán	13044	317	5	937,631	312	7,751,232	11	131,976
	Tepeji del Río de Ocampo	13063	104	75	9,511,906.0	29	23,472,725	67	1,988,747
	Tezontepec de Aldama	13067	50	10	19,827,877.0	40	32,121,087	7	974,725
	Tlaxcoapan	13074	14	14	26,242,562.0	0	-	0	-
	Tula de Allende	13076	169	141	45,697,476.0	28	31,678,999	39	19,644,433
Hidalgo			737	307	111,966,343.4	430	330,289,929	188	24,897,529
	Apaxco	15010	16	12	2,031,365.0	4	3,290,720	6	76,735
	Soyaniquilpan	15079	29	3	427,232.0	26	14,305,339	1	65,553
Estado de México			45	15	2,458,597.0	30	17,596,059	7	142,288
Total			782	322	114,424,940.4	460	347,885,988	195	25,039,817

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA-Conagua, recopilados por la ANAA, 2010.

El cuadro muestra que, en los nueve municipios considerados, las 782 concesiones para aprovechamiento (de aguas subterráneas y superficiales) representan el consumo de más de 462 mil 310 millones de metros cúbicos de agua (o 462.31 billones de litros de agua) anualmente. Para dar una idea de lo que significa este volumen de agua, podemos hacer un cálculo hipotético: si la población total de la subregión Tula de la RHA XIII es de un millón 301 mil 942 personas (Conagua 2013b) —lo cual representa tres veces la población del área de estudio de la presente investigación— y todo este volumen de agua se destinara exclusivamente para el consumo humano, sin usarla en absoluto para la realización de actividades productivas de ningún tipo, esos 642.31 billones de litros de agua que se consumen cada año en la región Tula-Tepeji servirían para dotar de 360 litros por día (equivalentes al consumo diario promedio de un mexicano) a toda la población de esta región durante 2 mil 702 años aproximadamente, o bien, a toda la población actual de México (118.4 millones en 2013), durante 29 años y ocho meses.

En principio, el dato aparece como descomunal, especialmente tratándose de una región tan pequeña del territorio nacional. Conviene aquí entonces aclarar cuáles son los factores que distorsionan el panorama hídrico de esta región.

En primer lugar, dado que en esta región están presentes tanto Petróleos Mexicanos como la Comisión Federal de Electricidad, es un hecho que disparan los datos de consumo de agua y especialmente en los municipios donde realizan aprovechamientos de agua, razón por la cual, el consumo de agua de ambas empresas será considerado aparte. Así, si se excluyen los consumos de agua de Pemex y la CFE del cálculo, la dimensión del consumo de agua en nuestra área de estudio pasa de 642.31 billones de litros anuales a “sólo” 143.38 billones de litros de agua anuales, esto es, suficientes para —si retomamos nuestro cálculo hipotético— dotar de 360 litros de agua diariamente a 1.3 millones de personas durante 838 años, o bien, a toda la población del país durante 9 años y 2 meses.

En nuestra región de estudio, la refinería “Miguel Hidalgo”, de Pemex y la termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos”, de la CFE son los mayores usuarios de agua, especialmente ésta última, que emplea el agua, tanto para la generación de energía eléctrica como para el enfriado de sus

turbinas y otros procesos. El análisis de la información del Registro Público de Derechos de Agua de los nueve municipios que conforman la región muestra que del total del volumen concesionado de aguas nacionales (subterráneas y superficiales), la CFE emplea (en usos consuntivos y no consuntivos), poco más de 277 mil 820 millones de metros cúbicos de agua (esto es, el 60.1% del total del agua concesionada en la región), mientras que Pemex usa 41 mil 122.9 millones de metros cúbicos de agua, que representan el 8.9% del total de las aguas concesionadas. En conjunto, ambas empresas consumen el 69% del agua en la región.

El dato resulta absolutamente relevante si se consideran varios factores:

- En primer lugar, la región, como se planteó en el capítulo anterior, no es un territorio en el que abunde el agua. De hecho, el Valle del Mezquital se convirtió en una importante región productora de alimentos cuando comenzó a recibir las aguas residuales del Valle de México, lo que no la convierte automáticamente en una zona rica en agua.
- En segundo lugar, el empleo de las aguas residuales en la agricultura no sustituye, como puede apreciarse en las tablas del Anexo, la necesidad de usar agua no contaminada en la producción de hortalizas y cultivos. De hecho, la población local enfrenta un alto riesgo en su salud por el empleo de aguas de reúso no tratadas en la agricultura.
- En tercer lugar, la política industrial del Estado mexicano está poniendo hoy más atención a las necesidades energéticas e hídricas presentes de las empresas trasnacionales instaladas en México que a los requerimientos básicos de agua potable, saneamiento y preservación ambiental de cuencas y ecosistemas para el bienestar mínimo de la población actual y la futura. Si en este momento las instalaciones productivas de CFE y Pemex concentran el 69% del agua concesionada en la región, ¿qué ocurrirá cuando, como se ha anunciado ya, estén funcionando la segunda refinería de Tula y la segunda termoeléctrica en la región?
- En cuarto lugar, el consumo hídrico de la CFE y Pemex en la región implica que ambas empresas obtienen su agua de varias fuentes —subterráneas y superficiales— en territorios de distintos municipios. Ambas empresas, a pesar de estar situadas en Tula,

extraen el agua que utilizan en sus procesos no sólo del municipio de Tula, sino también de los municipios de Tezontepec de Aldama y de Tlaxcoapan. En dichos municipios (con poblaciones de 48 mil y 26 mil habitantes, respectivamente), la extracción de agua que realizan estas empresas productivas del Estado dispara el uso de agua en 60.3% (en Tezontepec) y en 4 mil 753%, en Tlaxcoapan. En el caso de CFE, ésta también extrae agua del municipio de Atitalaquia, a razón de 220 mil 752 millones de metros cúbicos anuales, lo cual incrementa el consumo de agua en ese municipio en 1,541.9 por ciento.

Tabla 3.09. Concesiones y volúmenes de agua concesionados a CFE y Pemex en la región Tula-Tepeji, 2010
(Miles de metros cúbicos por año y porcentajes)

Entidad /Municipio	Concesiones CFE	Volumen CFE	Concesiones Pemex	Volumen Pemex	Total concesiones para aprovechamiento de agua en el municipio	Total volumen concesionado (excluyendo a CFE y Pemex)	Total volumen concesionado (incluyendo a CFE y Pemex)
Atitalaquia	2	220,752,000	0	-	37	14,316,278	235,068,278
Atotonilco de Tula	0	-	0	-	46	9,946,499	9,946,499
Nopala de Villagrán	0	-	0	-	317	8,688,864	8,688,864
Tepeji del Río de Ocampo	0	-	0	-	104	32,984,630	32,984,630
Tezontepec de Aldama	2	3,784,320	5	15,768,000	50	32,396,645	51,948,965
Tlaxcoapan	4	10,722,240	5	14,979,600	14	540,722	26,242,562
Tula de Allende	15	42,561,472	4	10,375,344	169	24,439,659	77,376,475
Subtotal Hidalgo	23	277,820,032	14	41,122,944	737	123,313,297	442,256,273
Apaxco	0	-	0	-	16	5,322,085	5,322,085
Soyaniquilpan	0	-	0	-	29	14,732,571	14,732,571
Subtotal México	0	-	0	-	45	20,054,656	20,054,656
TOTAL (municipios)	23	277,820,032	14	41,122,944	782	143,367,953	462,310,929

Nota: Incluye concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del REPDA-Conagua, 2010.

Volvamos ahora al análisis de los consumos de agua en la región, habiendo excluido los enormes consumos de CFE y Pemex. Es evidente entonces que el agua es necesaria no sólo para el consumo humano directo, sino que también es empleada, como materia prima o auxiliar para producir todo tipo de valores de uso que son necesarios para la subsistencia de pueblos, comunidades y ciudades, así como para la producción de medios de producción.

Prácticamente no hay actividad humana que, en un momento determinado, no requiera agua para su realización. Así pues, en los nueve municipios que conforman nuestra región de estudio (Tula-Tepeji), las actividades humanas que emplean el agua van desde la producción agrícola y la cría de ganado hasta la generación de energía eléctrica, la refinación de petróleo, la manufactura de alimentos procesados, agroquímicos, pinturas, plásticos, materiales de construcción, la construcción de infraestructura, el comercio y los servicios.

En la región Tula-Tepeji se registran todos los usos reconocidos en la Ley de Aguas Nacionales: Uso público urbano, uso agrícola (en sus diferentes modalidades), generación de energía eléctrica, industrial, acuacultura, turismo, etcétera.⁵⁷ En cada municipio, las concesiones se distribuyen entre los diferentes usos, cuya suma arroja el consumo total de la región, arriba descrito.

Lo anterior tiene relevancia para efectos de un análisis algo más detallado de la información sobre las concesiones para aprovechamiento del agua en el país porque, a primera vista, los datos muestran una realidad que no aparece como demasiado problemática, pero una mirada más detallada muestra graves problemas y ocultamientos. A continuación haremos un breve examen de la situación del consumo de agua local, a partir de los datos de las concesiones para aprovechamiento del agua en cada municipio de la región. Por cuestiones de espacio, en esta sección presentaremos tablas que sintetizan la información de toda la región, aunque un resumen de los datos de origen se presentará al final de la investigación, a modo de Anexo.

Según la tabla 2.07 (*supra*), en los nueve municipios que conforman nuestra área de estudio viven apenas 372 mil 281 habitantes y, como ya se mencionó, se consumen anualmente 143.38 billones de litros de agua. El uso del agua subterránea y superficial se distribuye de la siguiente manera (tabla 3.10):

⁵⁷ Al respecto, puede consultarse el Título Sexto de la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2015).

Tabla 3.10. Concesiones y uso anual de aguas subterráneas y superficiales por municipio, región Tula-Tepeji, 2010
(Miles de metros cúbicos por año)

Entidad /Municipio	Población 2010 ^a	Extensión Territorial (km ²) ^b	Unidades económicas registradas ^c	Concesiones uso agrícola ^d	Volumen uso agrícola	Concesiones uso industrial ^e	Volumen uso industrial ^f	Concesiones uso público urbano	Volumen uso público urbano	Concesiones otros usos ^g	Volumen otros usos
Atitalquía	26,904	64.2	911	10	11,389,920	6	875,524	14	2,044,203	5	6,631
Atotonilco de Tula	31,078	30.8	1,166	8	3,996,188	12	4,730,944	18	1,031,528	8	187,839
Nopala de Villagrán	15,666	334.1	157	307	7,733,376	0	-	5	920,184	5	35,304
Tepeji del Río de Ocampo	80,612	393.2	2,422	34	22,523,867	33	4,310,278	16	5,269,037	21	881,448
Tezontepec de Aldama	48,025	120.8	1,277	10	14,542,276	0	-	12	5,160,496	21	12,693,873
Tlaxcoapan	26,758	79.3	1,404	1	3,100	0	-	3	472,822	1	64,800
Tula de Allende	103,919	305.8	3,834	25	6,790,895	13	2,155,959	34	12,981,139	78	2,511,666
Subtotal Hidalgo	332,962	1,328.2	11,171	395	66,979,622	64	12,072,705	102	27,879,409	139	16,381,561
Apaxco	27,521	86.2	972	2	2,580,000	7	1,246,470	7	1,495,615	0	-
Soyaniquilpan	11,798	116.2	175	20	13,496,613	1	97,200	8	1,138,758	0	-
Subtotal México	39,319	202.4	1,147	22	16,076,613	8	1,343,670	15	2,634,373	0	-
TOTAL (municipios)	372,281	1,503.3	12,318	417	83,056,235	72	13,416,375	117	30,513,782	139	16,381,561

^a Datos tomados de INEGI, 2010.

^b Datos tomados de <http://www.municipios.com.mx>

^c Datos tomados de los cuadernos estadísticos y geográficos del estado correspondiente

^d Incluye concesiones otorgadas para los usos agrícola y pecuario.

^e Incluye concesiones para los usos industrial y agroindustrial.

^f Incluye 7 concesiones de uso público urbano otorgadas a la Cooperativa Cruz Azul en el municipio de Tula (por un volumen de 363.195 millones de metros cúbicos) y una más a Cementos Apasco en el municipio de Apaxco, por un volumen de 36.5 millones de metros cúbicos). Dichos volúmenes han sido restados del rubro de uso público urbano.

^g Incluye concesiones otorgadas para los siguientes usos: Doméstico, Servicios, Múltiples, y Acuicultura

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del REPDA-Conagua, 2010.

Si se observan los distintos usos del agua en la región Tula-Tepeji, al margen de la inconsistente manera en que la información es presentada en el REPGA, de la Conagua, podemos decir lo siguiente: a primera vista, puede apreciarse en la tabla el hecho de que el uso agrícola del agua es predominante en municipios como Atitalaquia (79.6% del volumen de agua concesionada), Atotonilco de Tula (40.2%), Nopala de Villagrán (89%), Tepeji del Río de Ocampo (68.3%), Tezontepec de Aldama (44.9%), Apaxco, Estado de México (48.5%) y Soyaniquilpan, Estado de México (91.6%). En promedio, el uso agrícola del agua en el país ronda el 75.7% (Conagua, 2014b: 164), por lo que el consumo agrícola y pecuario del agua en municipios como Atitalaquia, Nopala y Soyaniquilpan —y en cierta medida también en Tepeji del Río— se mantiene dentro de los parámetros normales e indica, si acaso, que la actividad principal en esos municipios sigue siendo la producción primaria. Por otro lado, en municipios como Atotonilco, Tezontepec y Apaxco se observa ya una disminución en el uso agrícola del agua y una importancia creciente de otras actividades, como la industria (por ejemplo, el uso industrial del agua en Atotonilco representa el 47.6% del total, mientras que en Apaxco asciende a 22.7%), el uso público urbano (caso de Tula de Allende, donde este tipo de uso concentra el 54.6% del total de las aguas concesionadas en el municipio) y otros usos, como ocurre en Tezontepec, donde por ejemplo, la acuacultura representa el 35.34% de toda el agua concesionada en ese municipio. Un caso extremo es el del municipio de Tlaxcoapan, en el que, descontadas las extracciones de agua de CFE y Pemex, sólo 0.6% del agua es usada para la agricultura, mientras que 87.4% se destina al uso público urbano sin registrar concesión alguna para uso industrial.

En términos generales, en los nueve municipios de la región se destinan 83 mil 056 millones de metros cúbicos (Mmm³) de agua al uso agrícola (57.9% del total), mientras que al uso industrial se destinan 13 mil 416 Mmm³ (9.1%), 30 mil 513 Mmm³ al uso público urbano (21.6%) y 16 mil 381 Mmm³ a otros usos (11.4%), que suman, en total, los 143 mil 367 Mmm³ de agua que se consumen cada año en toda la región.

Todos estos datos parecen seguir la pauta general del consumo de agua en México, sin embargo, como ha ocurrido en otras ocasiones (Coordinadora de Pueblos en Defensa del Río

Atoyac, 2013; Rosas Landa, 2015a),⁵⁸ el análisis más pormenorizado del uso del agua puede exhibir anomalías que, de otro modo, pasarían desapercibidas.

En primer lugar, debe recordarse que el consumo promedio de agua de cada habitante del país es de aproximadamente 360 litros por día.⁵⁹ El dato tiene importancia por la siguiente razón: si suponemos que la población de la región Tula-Tepeji realiza un consumo similar al del promedio nacional, se puede estimar el consumo anual total de la población de cada municipio, para determinar si, en primer lugar, el agua concesionada para uso público urbano —el uso que corresponde al abasto domiciliario de agua por parte de los Organismos Operadores Municipales, sean éstos públicos o privados—, es suficiente para abastecer a la población del municipio (incluso suponiendo, además, una cobertura del servicio de 100% de los hogares, que es altamente improbable); también, la operación puede servir para estimar si, en caso contrario, existen sobrantes de agua concesionada para uso público urbano, que podrían ser utilizados por unidades económicas (industrias, comercios, etc.), no agrupadas en el rubro de agua de uso industrial autoabastecida.⁶⁰

Así pues, en la tabla 3.11 se muestra el consumo de agua por municipio a partir del uso público urbano considerando el consumo promedio por persona al día y, en su caso, la existencia de excedentes de agua que serían destinadas a otros consumidores no domésticos.

⁵⁸ En 2013, en el marco de la preaudiencia temática “Destrucción del sistema hídrico nacional” de la audiencia sobre *Devastación ambiental y derechos de los pueblos*, realizada en Atotonilco, San Miguel de Allende, Guanajuato, la Coordinadora de Pueblos en Defensa del río Atoyac, del estado de Veracruz presentó el caso del proyecto “Bandera Blanca”, que pretendía (antes de la desaparición del río Atoyac en 2016), enviar el agua desde el nacimiento del río, en el municipio de Amatlán de los Reyes, hacia la ciudad de Córdoba. En su exposición, la Coordinadora demostró que no sólo el proyecto “Bandera Blanca”, impulsado por el gobernador Javier Duarte y la Conagua, era ambientalmente inviable, sino que además era completamente innecesario, ya que sólo se requeriría de una reducción de 0.1% en el consumo de agua de uso industrial en la ciudad para abastecer a todos los habitantes de Córdoba que en ese momento carecían de agua. Asimismo, durante una conferencia dictada en la Facultad de Economía de la UNAM y en presencia del vocero de la Tribu Yaqui, Tomás Rojo, Octavio Rosas Landa mostró, a partir del análisis de los datos del REPDA, que el Acueducto Independencia en Sonora constituía un gigantesco despojo a las comunidades yaquis y que la principal beneficiaria no sería otra que la empresa automotriz Ford Motor Co. (y las empresas subcontratistas abastecedoras de autopartes para la Ford), asentada en Hermosillo.

⁵⁹ Al respecto, véase el portal electrónico *Agua.org*. El dato es tomado de esta página electrónica, la cual es citada —mal, por cierto—, por la Comisión Nacional del Agua (2015c), que plantea que el portal electrónico *Agua.org* publicó una cifra de 380 litros por persona al día, la cual da como válida.

⁶⁰ “El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios” (Conagua, 2014b: 68).

Tabla 3.11. Uso público urbano del agua por municipio, región Tula-Tepeji, 2010

<i>Entidad /Municipio</i>	<i>Población 2010^a</i>	<i>Extensión Territorial (km²)^b</i>	<i>Unidades económicas registradas^c</i>	<i>Concesiones uso público urbano</i>	<i>Volumen uso público urbano (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Consumo total de agua a partir del promedio (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>% del total concesionado</i>	<i>Volumen sobrante para otras actividades</i>	<i>% del total concesionado</i>
Atitalquía	26,904	64.2	911	14	2,044,203	3,535	0.17%	2,040,668	99.83%
Atotonilco de Tula	31,078	30.8	1,166	18	1,031,528	4,084	0.40%	1,027,444	99.60%
Nopala de Villagrán	15,666	334.1	157	5	920,184	2,059	0.22%	918,125	99.78%
Tepeji del Río de Ocampo	80,612	393.2	2,422	16	5,269,037	10,592	0.20%	5,258,445	99.80%
Tezontepec de Aldama	48,025	120.8	1,277	12	5,160,496	6,310	0.12%	5,154,186	99.88%
Tlaxcoapan	26,758	79.3	1,404	3	472,822	3,516	0.74%	469,306	99.26%
Tula de Allende	103,919	305.8	3,834	34	12,981,139	13,655	0.11%	12,967,484	99.89%
Subtotal Hidalgo	332,962	1,328.20	11,171	102	27,879,409	43,751	0.16%	27,835,658	99.84%
Apaxco	27,521	86.2	972	7	1,495,615	3,616	0.24%	1,491,999	99.76%
Soyaniquilpan	11,798	116.2	175	8	1,138,758	1,550	0.14%	1,137,208	99.86%
Subtotal México	39,319	202.4	1,147	15	2,634,373	5,167	0.20%	2,629,206	99.80%
TOTAL (municipios)	372,281	1,503.30	12,318	117	30,513,782	48,918	0.16%	30,464,864	99.84%
^a Datos tomados de INEGI, 2010. ^b Datos tomados de http://www.municipios.com.mx . ^c Datos tomados de los cuadernos estadísticos y geográficos del estado correspondiente.									

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA, Conagua.

Los datos indican que, estimando el consumo diario de agua de cada habitante de un municipio en 360 litros por día (correspondiente al promedio nacional), en ninguno de los municipios de la región Tula-Tepeji el consumo total anual de agua de todos sus habitantes rebasa siquiera el uno por ciento del agua concesionada para uso público urbano a los municipios en los que habitan. De hecho, sólo en el municipio de Tlaxcoapan, con una población menor a 27 mil habitantes, el consumo individual de agua de sus habitantes llegaría a representar 0.74% del total del agua concesionada a las autoridades municipales para abastecer a los hogares, mientras que en el resto de los municipios de la región, la proporción no rebasa el 0.40%. Por tanto, estimamos que más del 99% del agua concesionada a los municipios de esta región para uso público urbano se destina a otros usos que no son el consumo individual de sus habitantes.

Lo anterior suscita interrogantes que es necesario abordar: ¿Qué significado tiene el excedente de 99% del agua por encima del consumo promedio de los habitantes en los municipios? ¿En qué usos se emplea dicha agua?

Para empezar, la tabla muestra también el número de unidades económicas registradas en cada municipio en 2008, según los anuarios estadísticos de los estados de Hidalgo y México, 2014. Al no estar clasificadas por tipo de actividad económica, podría tratarse de pequeñas unidades económicas como pequeños comercios, pero también medianos y grandes, así como empresas industriales de todos tamaños que —como establece la definición de Conagua del uso público urbano—, no tengan concesiones otorgadas para aprovechamientos de agua de uso industrial, agrícola o público urbano propias. De este modo, del total de las unidades económicas contabilizadas en los censos, habría que descontar aquellas que sí cuentan con concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas y/o superficiales. En toda la región Tula-Tepeji, el Registro Público de Derechos de Agua contabiliza 40 empresas industriales y de servicios que poseen 69 concesiones propias para aprovechamiento industrial o público urbano de aguas subterráneas y superficiales cuyo consumo asciende a poco más de 13 mil millones de metros cúbicos anuales (ver tabla 3.12). Si descontamos esas 40 unidades económicas industriales, comerciales y de servicios que cuentan con concesiones propias, de las 12 mil 318 unidades económicas registradas por Inegi, tenemos que en la región Tula-Tepeji existen un

total de 12 mil 278 unidades económicas sin concesiones propias para uso de las aguas nacionales, que aparecen como consumidores domésticos.⁶¹ Asimismo, si descontamos el consumo de toda la población de la región (a razón de 360 litros por día por persona), dichas 12 mil 278 unidades económicas concentrarían un consumo de 30 mil 464.86 millones de metros cúbicos de agua al año, es decir, 99.8% del agua destinada a uso público urbano de todos los municipios considerados. Por tanto, el agua que es concesionada para “uso público urbano” en esta región, en realidad no tiene como destino principal el consumo de la población, sino el abastecimiento de agua a personas morales (empresas privadas) de lucro, que están ocultas como consumidores domésticos y que, aunque paguen por el servicio que reciben, están consumiendo grandes volúmenes de agua en actividades que no están registradas —dentro del REPDA— como comerciales o industriales y que, por lo mismo, encubren el verdadero grado de consumo hídrico de la industria y el comercio.

**Tabla 3.12. Uso industrial del agua en la región Tula-Tepeji.
Principales empresas titulares de concesiones
y ubicación de los títulos de concesión por municipio, 2010**

<i>Empresa</i>	<i>Municipio(s)</i>	<i>Número de concesiones</i>	<i>Volumen de agua concesionado (Miles de metros cúbicos anuales)</i>
Cementos Tolteca, S.A. de C.V. (Cemex)	Atotonilco de Tula y Tula de Allende	7	4,332,502
Cooperativa La Cruz Azul, S.C.L. ^a	Atotonilco de Tula y Tula de Allende	10	1,969,995
Cementos Apasco, S.A. de C.V. (Holcim) ^b	Apaxco	3	951,020
Pilgrim's Pride, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	2	896,332
Manufacturas Kaltex, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	4	524,000
Promotora Industrial Hidalgo, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	500,000
Grupo Hytt, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	2	424,268
Salmitex, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	404,352
Textiles Electronicas, S. A. de C. V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	378,360
Parque Industrial Atitalaquia, S.A. de C.V.	Atitalaquia	1	360,000
Sigma Alimentos Centro, S.A. de C.V.	Atitalaquia	1	360,000
Transportes Ecológicos 2000, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	316,360
Lafarge Cementos, S.A. de C.V.	Atotonilco de Tula	1	300,853
Caleras Bertran S.A de C.V.	Atotonilco de Tula	1	155,000

⁶¹ En la región se localizan empresas comerciales (Coppel, Soriana, Famsa), centros comerciales, restaurantes de comida rápida, sucursales bancarias, centros nocturnos, hospitales (Pemex e IMSS), escuelas, estaciones de servicio y un campo de golf. Incluso hay empresas industriales grandes que no aparecen en el REPDA como concesionarias de aguas nacionales, pero que emplean agua en sus procesos. Entre ellas podemos mencionar a Home Depot, AD-Industrial, SemMaterials, ICA, Maquilas Universal, Industria de Inyección Plástica, Lala, Nicometal, Cargill, Barcel, Sherwin Williams y Mexicana de Recipientes a Presión (MRP), instaladas en el Parque Industrial de Atitalaquia.

<i>Empresa</i>	<i>Municipio(s)</i>	<i>Número de concesiones</i>	<i>Volumen de agua concesionado (Miles de metros cúbicos anuales)</i>
Abastecedora de Cal Apasco, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo y Apaxco	4	147,482
Cales y Morteros Porter & Porter, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	132,350
Regalos Ultramar, S. A. de C. V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	129,600
Canofil, S.A. de C.V.	Soyaniquilpan	1	97,200
Plaguicidas Mexicanos, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	84,646
Clarinex, S.A. de C.V.	Atitalaquia	1	77,760
Cemento Portland Blanco de Mexico, S.A. de C.V.	Atotonilco de Tula	3	60,146
Promotora Textil De Tepeji del Río, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	2	59,760
Cementos Activados de Mexico, S.A. de C.V.	Atotonilco de Tula	1	45,817
Grupo Industrial Almonti, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	40,000
Inmobiliaria Gaco, S. A. de C. V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	40,000
Compañía Cerillera La Central, S. A. de C. V.	Atitalaquia	1	32,850
Quimir, S.A. de C.V.	Atitalaquia	1	28,714
Olefin, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	25,000
Cal de Apasco, S.A.	Apaxco	1	24,000
Sociedad Cooperativa Trabajadores Cal "El Tigre", S.C.L.	Atotonilco de Tula	1	19,710
Embotellados de Tula, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	2	17,280
Industrias de Hule Galgo, S.A. de C.V.	Atitalaquia	1	16,200
Inmobiliaria Hadamex, S.A.	Tepeji del Río de Ocampo	1	15,000
Tropical Juice de Mexico, S.A.	Tepeji del Río de Ocampo	1	14,000
Tepeji, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	7,560
Textiles Nyl-Zon, S.A.	Tepeji del Río de Ocampo	1	6,000
Maquiladora Tropiplaya, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	4,000
Compañía Hulera Nacional del Centro, S.A.	Tepeji del Río de Ocampo	1	3,600
Elvira, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	2,860
Tambores Internacionales, S.A. de C.V.	Tepeji del Río de Ocampo	1	250
Total		69	13,004,827

^a Incluye 7 concesiones en Tula de Allende para uso público urbano.
^b Incluye una concesión en Apaxco para uso público urbano.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA-Conagua, 2010.

De esta manera, si incluimos estos 30 mil 464.86 millones de metros cúbicos de agua en el rubro de uso industrial o en el rubro de otros usos, se modifica radicalmente el panorama del uso del agua en la región, el cual —según el discurso oficial—, está altamente concentrado en la agricultura y mínimamente en la industria. Asimismo, dado que son miles los establecimientos industriales, comerciales y de servicios que hacen uso del servicio público de abasto municipal de agua, se ponen en evidencia también las deficiencias del REPDA de la Conagua para clasificar los usos y usuarios del agua en México y no sólo en esta región.

A todo lo anterior habría que agregar que en municipios como Tula de Allende, la prensa local y nacional han registrado, en distintas ocasiones, movilizaciones ciudadanas en protesta por la falta de agua en sus domicilios en barrios y comunidades de ese municipio como

Tultengo, El Llano, Arboledas, Barrio Alto, Alvarado, Jalpa, San Miguel Vindhó, Bomintzhá, San Marcos, Nantzhá, La Malinche, 16 de Enero, El Carmen e Iturbe (Montoya, 2015; *Unión*, 2015; Martínez, 2013, 2014 y 2016).⁶² La escasez de agua para consumo humano en Tula tiene un agravante más: en varias ocasiones, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Tula (Capyat) ha alegado que la causa del desabasto de agua en los barrios mencionados son los cortes de energía eléctrica realizados por la Comisión Federal de Electricidad por falta de pago de las autoridades municipales, las cuales se quejan de las altas tarifas que cobra la CFE, especialmente después de la desaparición de Luz y Fuerza del Centro, como también lo hacen los representantes del Sistema Independiente de Agua de Juchitán Bathí, en el municipio de Chapantongo, del cual se benefician 14 comunidades de ese municipio, así como una más en el municipio de Nopala).⁶³ Entonces, en el municipio de Tula, donde está instalada la central de generación eléctrica de la CFE “Francisco Pérez Ríos”, la cual extrae y contamina —sólo en el municipio de Tula de Allende— más de 40 mil millones de metros cúbicos de agua y cuyas afectaciones hídricas, atmosféricas y ambientales se extienden a toda la región, la CFE no tiene la capacidad (ni la voluntad política) de resolver el problema de las tarifas eléctricas y el desabasto de agua a la población del municipio donde está instalada y, como se verá más adelante, con el que tiene una enorme deuda social y ambiental. Lo mismo puede decirse de las autoridades municipales y estatales que han abandonado a sus ciudadanos a su suerte. Como es de suponerse, los habitantes de los barrios afectados denuncian además que deben pagar altos precios por la compra de agua embotellada y pipas privadas para abastecerse del vital líquido. En suma, este ejemplo pone en evidencia que la población de la región no recibe ni siquiera el 0.2% del agua de uso público urbano y que, muy probablemente tampoco consume, al menos en los barrios afectados, los proverbiales 360 litros diarios por persona. Debemos

⁶² Como es de esperarse, la escasez de agua para la población no es privativa de Tula. En 2014, los habitantes del municipio de Tlaxcoapan sufrieron desabasto de agua por varios días y el presidente municipal tuvo que salir a explicar que el desabasto se debía a obras de renovación del cableado eléctrico por parte de la CFE (César Martínez, 2014).

⁶³ “A partir de que CFE se hizo cargo de la distribución de luz en el centro del país, hemos sido objeto de altos cobros por el servicio de energía eléctrica. Antes pagábamos 22 mil pesos por la luz entre 800 familias aproximadamente, en cuanto entró CFE nuestros recibos de luz incrementaron a 35 mil pesos, pero hoy pagamos 45 mil pesos. [...] Nosotros contamos con dos bombas: una de extracción y otra de rebombeo. Por la bomba de extracción la CFE nos cobra 45 mil pesos mensuales y por la bomba de rebombeo nos llega un recibo de 8 mil pesos mensuales con la amenaza de que si no pagamos en tiempo y forma (que consiste en cinco días solamente), nos cortarán el servicio poniendo con ello en riesgo el abasto de agua a las comunidades” (TPP-ANAA, 2014a).

preguntarnos también, qué ocurrirá a los habitantes de Tula y de toda la región si el Congreso de la Unión llega a aprobar la iniciativa de nueva Ley General de Aguas (también conocida como Ley Korenfeld) que sustituirá a la actual Ley de Aguas Nacionales y que pretende limitar la obligación del Estado mexicano de garantizar el “derecho humano al agua” a la provisión de sólo 50 litros por persona al día y que apunta a la criminalización de la protesta social que se oponga a las nuevas obras hidráulicas en el país, especialmente las que estén dirigidas a trasvasar agua en bloque para zonas industriales como Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, o a la ZMVM (Rosas Landa, 2015b).

Por otro lado, no podemos dejar de mencionar aquí que, como se muestra en la tabla 3.11, las empresas productoras de cemento, cal y otros materiales de construcción (entre las que destacan las mexicanas Cemex y Cruz Azul, la suiza Holcim-Apasco y la francesa Lafarge) poseen concesiones para uso y aprovechamiento industrial de aguas nacionales en la región Tula-Tepeji que les garantizan un consumo conjunto de más de ocho mil millones de metros cúbicos de aguas subterráneas y superficiales al año, esto es, un volumen de agua suficiente para abastecer —con 360 litros por día por persona—, en un año, a 61.79 millones de personas, es decir, prácticamente, la mitad de la población total del país.⁶⁴

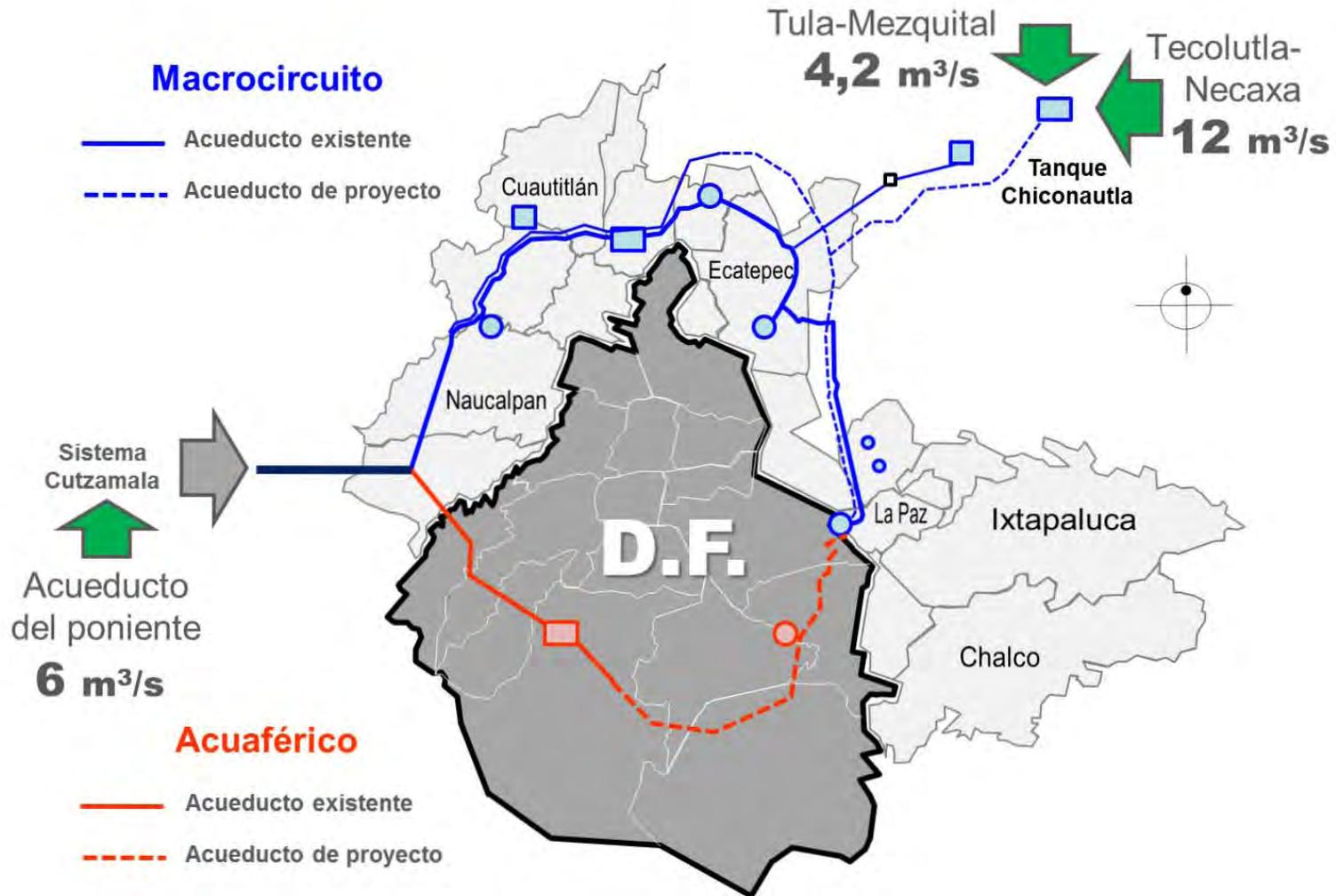
El saqueo del agua en la región Tula-Tepeji está en proceso de intensificarse. En 2014, Conagua anunció la construcción de un nuevo sistema de transferencia de agua, de la cuenca del río Tecolutla, en Veracruz y del Valle del Mezquital hacia la ZMVM, que progresivamente sustituirá al Sistema Lerma, que después de 60 años de operación ya está casi agotado. El

⁶⁴ No fue posible ubicar un cálculo independiente y consensado respecto al uso de agua en la producción de cemento. En la página electrónica de la llamada “Iniciativa de Sustentabilidad del Cemento”, del Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sustentable se habla de una huella hídrica de la industria cementera menor a la de otros sectores industriales, pero sin entrar en detalles específicos: “La huella hídrica general de la industria del cemento es relativamente pequeña comparada con la de otros sectores. La producción de cemento requiere agua para el enfriado de la maquinaria pesada y de las emisiones de gases, en los sistemas de control de emisiones como los depuradores húmedos, así como para la preparación de los lodos en los hornos de vía húmeda. Los procesos húmedos están siendo progresivamente discontinuados y sustituidos por procesos secos modernos y más eficientes, lo cual reducirá significativamente el uso de agua”. Por otro lado, la transnacional Lafarge (2011) sostiene que consume alrededor de 314 litros de agua por cada tonelada de cemento producido (es decir, 314 ml de agua por cada kilogramo de cemento), mientras que Zygmunt (2007: 20) plantea que cada kilogramo de concreto que es usado en la construcción de una casa habitación incorpora dos litros de agua y Bardhan (2015) estimó que la cantidad de agua incorporada por cada tonelada de cemento usada en la construcción de un edificio en Calcuta, India, era de mil litros, es decir, un litro por kilogramo, lo cual no incluye el agua usada directamente para elaborar la mezcla en el proceso de construcción propiamente dicho.

trasvase Tecolutla-Valle del Mezquital-ZMVM enviará 15.5 m³ por segundo hacia la Ciudad de México y los municipios conurbados del Estado de México (Carmona Paredes *et al.*, 2014), lo que augura, junto con la construcción de la segunda refinería y la segunda central termoeléctrica (ahora ambas de capital trasnacional) en Tula, una crisis hídrica muy profunda en toda la región Tula-Tepeji. El proyecto de trasvase consiste, en parte, en la construcción de un acueducto de aproximadamente 131 kilómetros de longitud que transportaría 11.3 m³/seg., de las presas Tenango, Nexapa, Necaxa, La Laguna y Los Reyes (que se conocen como el Sistema Hidroeléctrico Necaxa) hasta el cerro de Chiconautla, en el estado de México. Además, el trasvase incluye la construcción de una batería de 143 pozos y otro acueducto de 80.2 kilómetros de longitud, que extraerá y transportará 4.2 m³/seg. hacia la planta de bombeo en Chiconautla para distribuirla en la ZMVM a través de un acuaférico, parcialmente construido (ver mapa 3.09).

El actual uso insustentable del agua en la región, así como el proyectado para el futuro mediano, deben ser considerados en la lógica, no sólo del saqueo desmedido del agua, sino de su contaminación para tener la imagen completa del metabolismo hídrico en que se inscribe nuestra área de estudio. La región Tula-Tepeji es una de las más afectadas por la contaminación de las aguas de la ZMVM que consume, según estimaciones de la Conagua, 63 metros cúbicos por segundo (Carmona Paredes *et al.*, 2014), es decir, prácticamente dos billones de litros de agua al año, que hipotéticamente (sin considerar usos industriales, comerciales o de servicios privados de lucro), representarían un consumo diario de 260 litros por persona al día en la ZMVM.

Mapa 3.09. Ubicación de las nuevas fuentes de abastecimiento de agua para la ZMVM



Fuente: Tomado de Conagua, 2016.

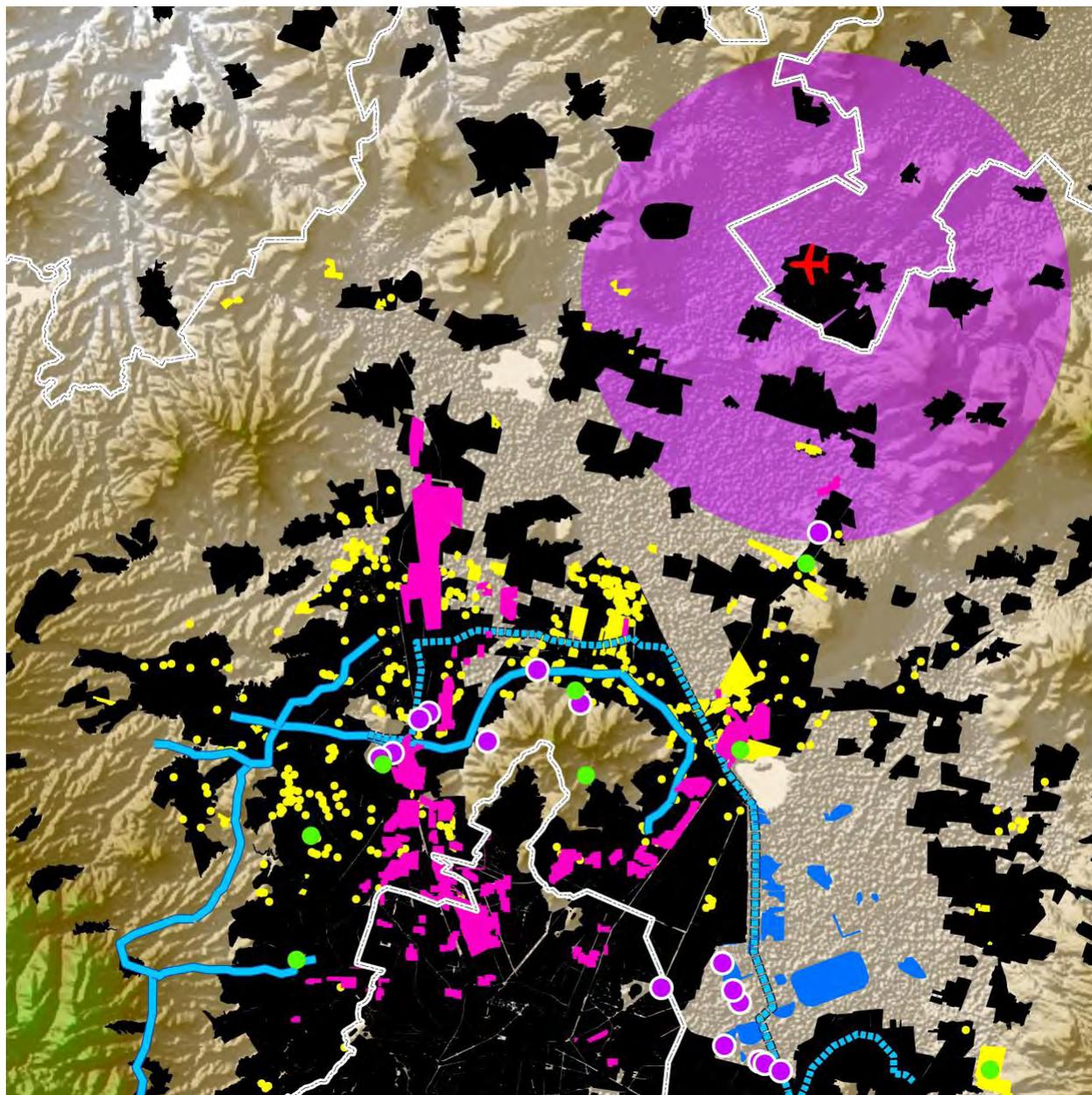
b) Contaminación del agua

La región Tula-Tepeji forma parte de un enorme y complejo sistema hidráulico en el centro del país, que opera como tributario de la Zona Metropolitana del Valle de México, la cual no es sólo la mayor concentración de población del país (y una de las mayores del mundo), sino también de la industria nacional. El llamado metabolismo hídrico de la ZMVM (Barreda y Rosas Landa, 2007; Barreda y Ortiz, 2007) ha funcionado durante siglos por medio de saqueos de agua a comunidades indígenas, su derroche y contaminación en las zonas urbanas e industriales y su descarga sin tratamiento en zonas urbanas marginales y campesinas e indígenas. La región Tula-Tepeji es —desde hace al menos un siglo— la receptora de las aguas residuales de la ZMVM, pero esta situación se ha agravado notoriamente en los últimos 40 años, debido al proceso de *urbanización salvaje* que, por un lado, ha sembrado cientos de miles de miserables casas habitación, de falso “interés social”, en las conurbaciones de todas las ciudades del país, pero especialmente en la ZMVM, donde la concentración de grandes extensiones territoriales para la construcción de unidades habitacionales privadas llevó al límite —y en realidad sobrepasó— la capacidad municipal de dotar de servicios públicos (como el agua potable, el alcantarillado y el saneamiento de las aguas residuales) a los nuevos pobladores (ver mapa 3.10).

Durante años se justificó la descarga de las aguas residuales de la ZMVM en el Valle del Mezquital como medida benéfica para revitalizarlo económicamente y sacar a su población de la pobreza:

La zona de riego con agua negra del Mezquital, Tula y Los Insurgentes se ha convertido así, en la planta de tratamiento natural más grande del mundo. [...] La agricultura con agua negra ha transformado radicalmente el medio ambiente y es parte fundamental de la economía regional. Sólo hay que recordar los áridos, desérticos y desoladores panoramas del Valle del Mezquital, donde la producción del maguey era hace décadas la única sobrevivencia agrícola. Hoy la región se ha transformado en una importante zona de cultivos de alfalfa, maíz, trigo y cebada. Es decir que el riego con agua negra ha brindado indudables beneficios a la economía regional, debido a que los nutrientes y otras partículas del agua han transformado las condiciones orgánicas del suelo, convirtiéndolo en uno de los terrenos más ricos para determinados cultivos, como son los forrajeros (Legorreta, 2006: 56-57).

Mapa 3.10. El proceso de urbanización salvaje en el norte de la Zona Metropolitana del Valle de México



Nota: En el mapa se muestra el norte de la ZMVM y el área (representada en el círculo) donde existe un potencial mayor de urbanización en el futuro. Asimismo, los polígonos y puntos amarillos representan las unidades habitacionales de reciente construcción en 2007; los polígonos rosados muestran las áreas industriales; los puntos color violeta muestran la ubicación de rellenos sanitarios y basureros y los puntos color verde muestran las localidades, comunidades o barrios urbanos que estaban en conflicto socioambiental en 2007. Las líneas azules continuas y punteadas muestran la infraestructura de transporte de agua construida y en proyecto, respectivamente, en la ZMVM.

Fuente: Tomado de Barreda y Rosas Landa, 2007.

Sin embargo, es tal la magnitud de las descargas —que va desde 25 m³/seg., en época de estiaje hasta 60 m³/seg., en época de lluvias (Legorreta, 2006: 56)—, que representa un riesgo y un daño de salud enorme para la población del Valle del Mezquital, considerando que el agua residual de la ZMVM transporta no sólo materia orgánica, sino descargas de aguas industriales que contienen metales pesados, residuos químicos y otros contaminantes inorgánicos, que son regados en los suelos de la región Tula-Tepeji sin tratamiento alguno.

Esta lógica perversa del manejo del agua en la capital del país (que se replica en el resto de las áreas metropolitanas) implica entonces un creciente saqueo de las aguas limpias de áreas rurales cada vez más lejanas, como ocurre hoy con el sistema Lerma y el Cutzamala (territorios otomíes y mazahuas), pero que se extenderá ahora a las zonas indígenas de la Sierra Norte de Puebla y el Valle del Mezquital (donde habitan nahuas, totonacos y otomíes) para abastecer a una región urbana que depreda el agua que recibe del campo y la devuelve al campo envenenada con materia fecal, metales pesados, residuos biológico-infecciosos y todo tipo de sustancias tóxicas que terminan contaminando los alimentos que se producen en esas tierras, así como la salud de quienes habitan y trabajan en los campos regados con aguas negras, como lo muestra el testimonio de un habitante del Valle del Mezquital:

Mi lengua original es el hña hñu, también conocida como otomí. El problema de nuestro valle es el de las aguas negras. Toda el agua que recibimos para la producción de las hortalizas, los jitomates y los tomates es agua negra y contaminada. El gobierno nos manda esa agua para que de una vez por todas muramos los indios hña hñu, pero nosotros sabemos comer quelites naturales y nopales. Los que sufren son los compañeros y compañeras de la capital, a quienes mandamos las lechugas, los jitomates, el cilantro, etc., que cultivamos en esta región. Creo que nuestros vecinos no son culpables, el culpable es el gobierno (Barreda y Ortiz, 2007: 45-46).

Sin embargo, la contaminación del agua llega mucho más lejos que los campos de cultivo del Valle del Mezquital y se extiende hasta las casas habitación de numerosas comunidades aledañas a las presas Requena y Endhó. En dichas comunidades se registran, al menos desde 2007, cuando la Conagua realizó un estudio de la calidad de agua en el pozo que abastece de agua potable a la comunidad de Pedro María Anaya —ubicada a 200 metros de distancia de la presa—, y encontró “altas concentraciones de nitratos y coliformes fecales que no la hacen apta para el consumo humano” (Cuenca, 2010).

De hecho, las filtraciones desde la presa se extienden a varias comunidades de la región y afectan, al menos, a 40 mil habitantes de las comunidades de La Loma, La Ermita, San Pedro Nextlalpan, Santa María Daxthó y Xijay de Cuauhtémoc, en los municipios de Tepetitlán y Tula de Allende (Cuenca, 2010).⁶⁵

Existe un estudio que data de hace 20 años (Cifuentes, 1996) que aborda en profundidad los riesgos para la salud de la exposición a las aguas residuales utilizadas para riego agrícola en el Valle del Mezquital. Este estudio sostiene que, a inicios de la década de 1990 se generaban en el país aproximadamente 160 m³/seg., de aguas residuales y que alrededor de 250 mil hectáreas eran irrigadas con aguas residuales crudas (es decir, no tratadas), de las cuales 90 mil (36%) se encontraban en el Valle del Mezquital. Hasta antes de la promulgación en 1990 de las primeras normas que establecían límites máximos permisibles de coliformes fecales en las aguas empleadas para el riego de cultivos alimentarios, no existían restricciones para el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de todo tipo. De hecho, Cifuentes (1996: 37) afirma que en al menos el 10% de las tierras irrigadas con aguas residuales en el país, se sembraban cultivos con aguas residuales cuyo consumo en crudo implicaba un alto riesgo para la salud, como lechuga, col, betabel, cilantro, rábano, zanahoria, espinaca y perejil, varios de los cuales se producen en los distritos de riego de la región Tula-Tepeji (ver Tabla 2.10, *supra*).

Como puede apreciarse, la regulación y vigilancia de los riesgos sanitarios asociados con el uso de aguas residuales en la agricultura eran extremadamente laxas. De hecho, las restricciones consistían básicamente en prohibir la siembra de cultivos que pudiesen ser consumidos crudos, ya que dicho consumo implicaría riesgos de salud importantes (como infecciones entéricas de tipo ascariasis, tricuriasis y cólera). Sin embargo, esta prohibición en el papel no impedía que se sembraran hortalizas y vegetales de manera clandestina en los

⁶⁵ “[...] los principales problemas de salud a los que se enfrenta la población de la zona son de tipo infeccioso intestinal debido a la mala calidad de las aguas con las que se lleva a cabo el riego de alimentos, en algunos puntos de la región el agua presenta hasta 600 millones de coliformes fecales por cada 100 ml, y de hasta 100 huevos de helmintos concentrados por litro” (Pérez Herrera, 2012: 91). La Norma Oficial Mexicana (NOM-001-Semarnat-1996: 13) establece, en sus numerales 4.2 y 4.3 que los límites máximos permisibles de coliformes fecales para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente; en el caso de los huevos de helminto “El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido”.

traspacios de las casas, a pesar de que la violación de la prohibición podría implicar sanciones aplicadas por los mismos responsables del distrito de riego, que iban desde la interrupción del riego hasta la confiscación de las cosechas (Cifuentes, 1996: 45). Todo esto no impedía, por supuesto, la exposición de los campesinos y sus familias a las aguas residuales contaminadas. El tipo de exposición depende, por supuesto, del tipo de cultivo que se trate: algunos son irrigados por medio de surcos, como el maíz, la calabaza, el jitomate, el tomate, el chile y el frijol; otros, como la alfalfa, la cebada, la avena y el trigo, se riegan mediante inundación del terreno. También influye la época en que se realiza el riego y cómo se trabaja la tierra durante el riego, así como su frecuencia. Cifuentes menciona que en el Valle del Mezquital, es común que los campesinos realicen las tareas asociadas con el riego caminando descalzos en los campos de cultivo, lo cual los expone directamente a las aguas residuales; también, es frecuente ver a las familias de los agricultores consumir alimentos o realizar tareas de pastoreo de animales a la orilla de los campos irrigados y a los hijos de los agricultores jugando en los canales de riego (p. 56). El estudio mostró también que, a inicios de la década de 1990, existía una alta prevalencia de infecciones parasitarias, principalmente de *Ascaris Lumbricoides* y *Entamoeba histolytica*, así como de enfermedades diarréicas. Asimismo, el estudio encontró que había un mayor riesgo de infección en los individuos de entre 5 y 14 años de edad para todas las infecciones, mientras que las enfermedades diarréicas afectaban con mayor frecuencia a los infantes menores de 4 años de edad (pp. 95-105).

En suma, Cifuentes afirma que “las aguas residuales no tratadas introducen un riesgo de salud en el Valle del Mezquital por medio de la inundación de los campos de cultivo. Las regulaciones existentes (por ejemplo, la restricción de los cultivos) fracasa en la protección de la salud de las familias de los agricultores que recurren a la irrigación mediante inundación” (p. 140). Los niveles de huevos de helmintos y de coliformes fecales rebasan por mucho los límites aceptables establecidos por la Organización Mundial de la Salud, incluyendo los establecidos para la agricultura restringida con aguas residuales, lo cual hacía urgente, desde 1990, la instalación de plantas de tratamiento de las aguas residuales en la zona (p. 142).

Con más de 20 años de retraso, la Comisión Nacional del Agua está apenas concluyendo la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en Atotonilco de Tula

(Conagua, 2016). Con esta instalación (de inversión y operación mayoritariamente privada), se dará tratamiento a aproximadamente 60% de las aguas residuales de la ZMVM, lo cual, evidentemente reducirá los niveles de contaminación de las aguas, pero no los eliminará del todo. La construcción de la PTAR de Atotonilco está, además, evidenciando otra contradicción: varias organizaciones de agricultores del Valle del Mezquital se oponen abiertamente a su construcción y operación, porque “restará nutrientes a las aguas” y ello repercutirá en los rendimientos productivos de los distritos de riego. Éstos dependen de una alta productividad agrícola debido a que, por tratarse de cultivos sembrados con aguas residuales, sus precios son castigados en los mercados de abasto, por ejemplo, en la ciudad de México, por lo que dependen de una alta producción para compensar precios de venta más bajos. Asimismo, dado que el uso de aguas tratadas en los distritos de riego podría resultar en una pérdida de los rendimientos productivos, debido a la remoción de los nutrientes orgánicos presentes en las aguas residuales, ello podría derivar, por ejemplo, en un aumento en el uso de sustancias agroquímicas, con sus correspondientes impactos en el ambiente y la salud humana.

Además, como plantea Pérez Herrera, el tratamiento de las aguas residuales en el Valle del Mezquital por parte de un consorcio privado (integrado por las empresas Promotora del Desarrollo de América Latina, S.A. de C.V.; Controladora de Operaciones de Infraestructura, S.A. de C.V.; Atlatec, S.A. de C.V.; Acciona Agua, S.A.; Desarrollo y Construcciones Urbanas, S.A. de C.V. y Green Gas Pioneer Crossing, L.L.C.), “pone en entredicho el acceso al agua para quienes no puedan pagarla, ya que el agua ahora estará manejada de manera total por las empresas dueñas del proyecto, empresas que poco tienen que ver con la población que habita la zona del Valle del Mezquital, y que por lo contrario son empresas que se dedican a hacer del agua un negocio [...]” (Pérez Herrera, 2012: 90). Dicho negocio podría consistir, por ejemplo, en la venta de las aguas tratadas, no a los distritos de riego del Valle del Mezquital, sino a la industria ubicada en esta misma región, o bien, mediante su transferencia hacia la presa de Zimapán, hacia el corredor industrial aeronáutico, asentado en Querétaro.

Lo anterior hace necesario mencionar aquí, al menos brevemente, el hecho de que así como la región Tula-Tepeji forma parte de un metabolismo hídrico metropolitano, ligado al uso y contaminación de las aguas que se realiza en la ZMVM, éste se complementa con la

generación de aguas residuales en las localidades de la región, sumada a la presencia de grandes empresas extractivas, manufactureras y energéticas en nuestra área de estudio, las cuales descargan sus aguas residuales en los ríos, canales de riego y en el subsuelo, por lo que debe también considerarse la generación local de contaminantes de las aguas.

Así como hemos presentado arriba los datos correspondientes a los aprovechamientos de aguas superficiales y subterráneas en los municipios que conforman nuestra área de estudio, podemos también ofrecer los datos correspondientes a las descargas de aguas residuales, como se muestran en la tabla 3.13:

Tabla 3.13. Concesiones para descargas de aguas residuales en la región Tula-Tepeji, por municipio, 2010

<i>Estado</i>	<i>Municipio</i>	<i>Concesiones para descargas de aguas residuales</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>
	Atitalaquia	25	1,042,893
	Atotonilco de Tula	39	1,114,755
	Nopala de Villagrán	11	131,976
	Tepeji del Río de Ocampo	67	1,988,747
	Tezontepec de Aldama	7	974,725
	Tlaxcoapan	0	-
	Tula de Allende	39	19,644,433
Hidalgo		188	24,897,529
	Apaxco	6	76,735
	Soyaniquilpan	1	65,553
México		7	142,288
Total		195	25,039,817

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA-Conagua.

En la región Tula-Tepeji los organismos operadores municipales, las empresas industriales y entidades públicas como el Instituto Mexicano del Seguro Social o personas físicas descargan anualmente poco más de 25 mil millones de metros cúbicos de aguas residuales en cuerpos receptores como ríos, arroyos, canales de cultivo o de desagüe, en los campos de cultivo o los inyectan en el subsuelo. Las dos principales fuentes de descarga de aguas residuales en la

región son, evidentemente, los organismos operadores municipales de agua y saneamiento (a cargo de las presidencias municipales) y la industria que descarga tanto aguas residuales de sus procesos productivos como de su uso en diversos servicios (sanitarios, comedores, regaderas, etc.). A continuación se muestran, en la tabla 3.14 las principales fuentes municipales e industriales de las aguas residuales en la región.

Tabla 3.14. Descargas de aguas residuales en la región Tula-Tepeji, por tipo de descargas, 2010

<i>Municipio/Entidad</i>	<i>Número de concesiones para descarga de aguas residuales</i>			<i>Volumen de descargas de aguas residuales (Miles de metros cúbicos anuales)</i>		
	<i>Uso público urbano</i>	<i>Uso industrial</i>	<i>Otros usos</i>	<i>Uso público urbano</i>	<i>Uso industrial^a</i>	<i>Otros usos</i>
Atitalaquia	13	11	1	809,643	233,146	104
Atotonilco de Tula	20	8	11	968,331	10,046	136,378
Nopala de Villagrán	6	2	3	130,305	1,296	375
Tepeji del Río de Ocampo	14	43	9	574,328	892,881	521,542
Tezontepec de Aldama	7	0	0	974,725	-	-
Tlaxcoapan	0	0	0	-	-	-
Tula de Allende	23	13	3	9,193,528	10,441,086	9,819
Hidalgo	83	77	27	12,650,860	11,578,455	668,218
Apaxco	0	7	0	-	76,735	-
Soyaniquilpan	0	1	0	-	65,553	-
México	0	8	0	-	142,288	-
Total	83	85	27	12,650,860	11,720,743	668,218

^a Se incluyen concesiones de descarga de aguas residuales de otros tipos otorgadas a empresas industriales privadas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de REPDA-Conagua, 2010.

Como puede apreciarse, del volumen total de aguas residuales descargadas en los nueve municipios de la región Tula-Tepeji, los servicios públicos urbanos son responsables del 50.52% del total, mientras que las descargas realizadas por las empresas industriales de la región representan el 46.81% de las descargas, dejando en los otros usos el restante 2.66%. Sin embargo, debe recordarse que, al igual que ocurre con los aprovechamientos de aguas, en las descargas correspondientes al rubro "uso público urbano" se ocultan las descargas de

numerosas empresas industriales, comerciales y de servicios que vierten sus aguas residuales en los drenajes urbanos y desde éstos se transportan a los ríos y arroyos de la región, especialmente los ríos Salado y Tula, así como los canales de riego del Valle del Mezquital y numerosos arroyos que los alimentan. Asimismo, como lo muestra un estudio del acuífero del Valle del Mezquital (Lesser-Carrillo *et al.*, 2011), buena parte de los canales no cuentan con revestimiento, lo cual provoca la infiltración de las aguas residuales hacia el acuífero del Valle, razón por la que, de una muestra de 75 pozos de abastecimiento de agua para consumo humano y riego agrícola, casi la totalidad de ellos (65 pozos) registró niveles de sodio y de sólidos disueltos totales (SDT) mayores a los límites máximos permisibles para uso y consumo humano. Además, en varios pozos de agua del Valle del Mezquital se encontraron concentraciones de arsénico, fluoruros⁶⁶ y plomo⁶⁷ en niveles mayores a los máximos permisibles, mientras que en 30 pozos se hallaron también altas concentraciones de coliformes totales y coliformes fecales, fosfatos y boros.

⁶⁶ La presencia de altas concentraciones de fluoruros y arsénicos en el agua para consumo humano y agrícola tiene efectos graves en la salud de la población, desde la pérdida de la dentadura hasta la osteoporosis, las insuficiencias renales y la muerte prematura. Los impactos de la contaminación del agua por fluoruro y arsénico fueron denunciados por las comunidades campesinas de la Cuenca de la Independencia, en Guanajuato, durante la preaudiencia sobre la destrucción del sistema hídrico nacional, en octubre de 2013. En ella se habló de la afectación de la salud de entre 20 mil y 30 mil personas en municipios como Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende y San Luis de la Paz, debida a la sobreexplotación de los acuíferos de toda la región, por parte de los empresarios agroexportadores de la región, especialmente Javier Usabiaga.

⁶⁷ Para comprender lo que significan la presencia de altas concentraciones de plomo en el agua del Valle del Mezquital, basta hacer referencia a un escándalo reciente, ocurrido en la ciudad estadounidense de Flint, Michigan (cercana a Detroit, considerada la capital de la industria automotriz). En Flint estalló un escándalo por la contaminación del agua para consumo humano, producto de una decisión del gobierno estatal de cambiar de fuente de abastecimiento —y así recortar costos—, del lago Hurón al río Flint, cuyo cauce está fuertemente contaminado con plomo. La decisión obedeció a un recorte del presupuesto destinado a los servicios públicos y se mantuvo el abasto de agua contaminada a la población mayoritariamente negra de Flint, durante al menos dos años, a pesar de las quejas de los consumidores respecto al sabor, el olor y el aspecto del agua que recibían en sus domicilios. Según un reportaje publicado en enero de 2016 por CNN (McLaughlin, 2016), el envenenamiento con plomo produce lesiones en la piel, pérdida de cabello, pérdida de la visión, pérdida de la memoria, depresión y ansiedad. “Estudios muestran que la exposición al plomo puede afectar el desarrollo intelectual en los niños, resultando en discapacidades para el aprendizaje”.

3.2.4. Crisis de salud en la región Tula-Tepeji

De acuerdo con un estudio reciente de la ONU, se estima que en 2012 perdieron la vida 12.6 millones de personas por vivir o trabajar en ambientes contaminados,⁶⁸ es decir, el 23% del total de muertes en el mundo obedeció a la crisis de devastación ambiental planetaria. De hecho, en este mismo informe se afirmó que

los factores de riesgo ambientales, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, la exposición a los productos químicos, el cambio climático y la radiación ultravioleta, contribuyen a más de 100 enfermedades o traumatismos. [Asimismo] se desprende, tras el análisis de más de 100 categorías de enfermedades y traumatismos, que la gran mayoría de muertes vinculadas al medio ambiente se deben a enfermedades cardiovasculares, como los accidentes cerebrales y la cardiopatía isquémica (OMS, 2016).

En el caso de la región Tula-Tepeji, la crisis de salud es el epítome de un conjunto de crisis ambientales, sociales, políticas y económicas que azotan a la región desde que se la pensó como una zona ideal para el asentamiento y concentración de la industria pesada, pero sobre todo, desde el nacimiento del neoliberalismo en México, el cual requiere, para su óptimo funcionamiento, la profundización e intensificación de procesos metabólicos destructivos: mayores volúmenes de producción, mayores niveles de extracción y depredación de recursos naturales y materias primas, mayores niveles de emisión de contaminantes, mayor desregulación ambiental, etcétera.

Como se ha visto a lo largo de este capítulo, los impactos ambientales de la producción masiva de mercancías que se concentran en la región Tula-Tepeji y cuyos procesos se caracterizan por ser altamente tóxicos, han generado una crisis de salud pública sin precedentes que sólo puede compararse con los casos más graves de devastación ambiental por accidentes industriales en el país y en el mundo. Sin embargo, aunque el caso mexicano no es el más grave del mundo, sí constituye uno de los más complejos en la historia reciente del

⁶⁸ De acuerdo con este mismo informe, en orden de incidencia, están: 1) Accidentes cerebrovasculares - 2,5 millones de muertes anuales; 2) Cardiopatía isquémica - 2,3 millones de muertes anuales; 3) Traumatismos involuntarios (por ejemplo, muertes por accidente de tránsito) - 1,7 millones de muertes anuales; 4) Cánceres - 1,7 millones de muertes anuales; 5) Neumopatías crónicas - 1,4 millones de muertes anuales; 6) Enfermedades diarreicas - 846 000 muertes anuales; 7) Infecciones respiratorias - 567 000 muertes anuales; 8) Afecciones neonatales - 270 000 muertes anuales; 9) Paludismo - 259 000 muertes anuales; 10) Traumatismos intencionados (por ejemplo, suicidios) - 246 000 muertes anuales" (OMS, 2016).

capitalismo, ya que la crisis de salud que padece la población de regiones como la de Tula-Tepeji, tiene su origen en la complicidad del Estado con las empresas a quienes les garantiza un amplio margen de acción para producir “lo que quieran, como quieran”, así como una irrestricta desregulación ambiental y completa impunidad ante cualquier falta que pudieran cometer contra las comunidades y la naturaleza. Todo lo anterior sólo es posible si, además de corrupción, existen violaciones sistemáticas a los principios constitucionales que obligan al Estado a defender los derechos individuales y colectivos, pero sobre todo, cuando el Estado deliberadamente modifica y manipula el sistema jurídico para desviar todo el poder que le es otorgado, en menoscabo de la protección y defensa de los derechos de los pueblos y en beneficio de intereses particulares que, como en el caso de la región Tula-Tepeji, termina manifestándose en la destrucción de la salud de los pobladores de la región .

Entonces, la crisis de salud en la región Tula-Tepeji es resultado de los procesos altamente tóxicos de la producción de la industria pesada que se asienta en la región en combinación con la desviación del poder del Estado —en sus tres poderes y en sus tres niveles de gobierno—, el cual, bajo la retórica de la “productividad” y la “competitividad”, a través de la planeación unilateral para el desarrollo nacional y de sus acciones encaminadas a garantizar mayores ganancias para las empresas a costa de la vida y la salud de las personas, se ha caracterizado por ser negligente ante las demandas populares de justicia y bienestar, dejando a los pueblos, barrios y comunidades en un abandono institucional que termina por violentar los derechos individuales y colectivos mínimos para una vida digna.

En el marco de la Post-Audiencia: Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México en el marco de la Audiencia sobre Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos, celebrada en octubre de 2014 en la ciudad de Tula, las manifestaciones de la crisis de salud en las comunidades de la región Tula-Tepeji fueron una constante en todas y cada una de las denuncias, constituyéndose así una experiencia sin precedentes de documentación popular sobre los niveles de devastación social y ambiental, así como sobre la actuación y respuesta de los gobiernos regionales para atender esta crisis. Aunque todos los casos donde se denunciaron graves afectaciones a la salud de la población son relevantes, son dos los que resultan representativos de la gravedad de la crisis

que se vive actualmente en la región: el caso de la crisis de salud en Tezontepec de Aldama, denunciado por el propio gobierno municipal y el caso de la explosión de la fábrica de agroquímicos ATC, en el municipio de Atitalaquia, ocurrida en abril de 2013.

a) Crisis de salud en Tezontepec de Aldama

El municipio de Tezontepec de Aldama está ubicado en el centro de la región Tula-Tepeji, al sur poniente del estado de Hidalgo y contaba, según datos del Censo de Población y Vivienda 2010, con una población de 48 mil 25 habitantes (Inegi, 2010), cuya principal ocupación es la agricultura, de la cual se obtienen productos para abastecer a la Ciudad de México. En 2011, un informe de la comisión especial de la Cámara de Diputados para el estudio del impacto ambiental de Pemex en la región Tula-Tepeji estableció que cada año mueren de cáncer alrededor de 50 personas en el municipio de Tezontepec de Aldama. Asimismo, en octubre de 2014, en la Audiencia complementaria ambiental en el marco del Capítulo México del TPP, el gobierno municipal de Tezontepec de Aldama denunció que, en su municipio se vive una crisis de salud sin precedentes ya que, al menos cada día aparece un nuevo caso de cáncer.

Dado que ni la región ni el estado cuentan con un centro médico especializado en oncología, los gobiernos municipales son los que tienen que gestionar los recursos para el traslado de los pacientes enfermos a los centros médicos más cercanos para recibir atención. Por ello, la oficina del DIF municipal de Tezontepec de Aldama, así como la de otros tantos municipios de la región, cuentan con un servicio de traslado diario en ambulancias hacia la Ciudad de México para que los pacientes de cáncer, cada uno con un acompañante, puedan recibir la atención médica necesaria. De acuerdo con la denuncia presentada ante el TPP, las ambulancias del municipio de Tezontepec realizaron, tan sólo en el primer semestre de 2014, más de 800 traslados. Debe tenerse en cuenta que, en cada traslado se transporta a más de tres pacientes, acompañados de un familiar por lo que, al menos en ese periodo, requirieron este servicio más de dos mil 400 personas. Por su parte, la oficina de Protección Civil está encargada de los traslados a la Ciudad de México de pacientes graves que requieren hospitalización, además de que estas cifras no consideran los traslados que realizan las personas con recursos propios por lo que la cifra de enfermos se eleva considerablemente.

De acuerdo con la denuncia, desde la entrada en funciones de la administración municipal de Asael Hernández Cerón en 2012, se iniciaron las gestiones para que los gobiernos federal y estatal consideraran y planificaran la construcción de un hospital de especialidad en oncología en el municipio para la región y así, contribuir a dar atención a los miles de casos de cáncer que incrementan diariamente, a disminuir la pesada carga económica que estas enfermedades implican para las familias de los pacientes, y para que, de esta forma, el municipio pueda destinar más recursos a las campañas de prevención y manejo seguro de las sustancias agroquímicas, así como a una vigilancia más estricta de las emisiones industriales contaminantes en la zona.

No obstante, la solicitud de un hospital de especialidad fue desoída por las autoridades. A pesar de que la incidencia de cáncer en la región es mucho mayor que la media nacional y estatal y que dicha incidencia correspondería a una población mucho mayor que la que habita en toda la región, las autoridades federales sólo han respondido negativamente aduciendo que se requiere de una población de 1.5 millones de personas como para justificar la construcción de un hospital de especialidades.

Ante ello, los gobiernos municipales de la región han tenido que hacer frente a una situación que rebasa las capacidades de su infraestructura y que, por su magnitud, tendría al menos que ser apoyada y financiada con recursos estatales y federales. Así, los representantes del gobierno municipal de Tezontepec de Aldama denunciaron en la *Post-Audiencia: Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México en el marco de la Audiencia sobre Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos* celebrada en Tula, Hidalgo que,

Como autoridades municipales, estamos enfrentando una situación cada vez más grave, porque no sólo debemos atender, con recursos muy limitados, la creciente incidencia de cáncer, sino también otro tipo de afecciones relacionadas con la situación ambiental. Por ejemplo, entre diciembre de 2013 y febrero de 2014, tanto Tezontepec como otros municipios de la región enfrentamos un brote de influenza que solamente en nuestro municipio cobró la vida de nueve personas. También enfrentamos un número creciente de casos de hipertiroidismo y algunos casos de enfermedades raras, sin olvidar el creciente número de accidentes de tránsito por la reciente proliferación del uso de motocicletas (TPP, 2014c).

Resultado del informe de la CEPAL junto con la Semarnat donde se estimó la deuda de la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de Tula en 868 millones de

dólares anuales por concepto de afectaciones a la salud de la población local (CEPAL, 2007: 2), la Profepa multó en 2005 a Pemex y a la CFE por un monto de 200 millones de pesos para la reparación de los daños ambientales generados por ambas empresas. Sin embargo, a pesar de la presión presupuestal que tienen los municipios para enfrentar la crisis de salud de la región y a pesar de las exigencias municipales y populares para la instalación de un hospital de especialidad que atienda a todos los afectados por la industria de la región, de acuerdo con los denunciantes, el monto total de la multa fue retenido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Algo similar ocurre con el Fondo Ambiental Metropolitano ya que, aunque el estado de Hidalgo forma parte de la Comisión Ambiental Metropolitana —debido a las emisiones que genera el corredor Tula-Tepeji— los recursos que distribuye el Fondo Ambiental Metropolitano son aprovechados, por ejemplo, para la construcción del Tuzobús, en Pachuca, en lugar de destinarse a la región emisora de contaminantes que, claramente los requiere con mucha más urgencia.

Finalmente, la negligencia del Estado para atender apropiadamente las crisis en materia de salud tiene impactos que se manifiestan en los niveles más locales de gobierno y en la precarización de la reproducción de la fuerza de trabajo de la región. En este sentido, la negativa del gobierno federal impacta en la gestión administrativa municipal que, sin considerar la corrupción local, se ven obligados a distribuir inequitativamente los recursos de los que disponen para atender problemas cada vez más complejos y cuyo origen se ubica más en la operación desregulada de empresas industriales y la acumulación de sustancias tóxicas en las aguas, los suelos, el aire y los cultivos que en las propias limitaciones de la gestión de los gobiernos municipales.

b) Crisis de salud por la explosión en la fábrica de agroquímicos ATC en Atitalaquia⁶⁹

La madrugada del 7 de abril de 2013 explotó la fábrica de agroquímicos ATC Inmobiliaria, S.A. de C.V., filial de Grupo Velsimex, ubicada en el Parque Industrial de Atitalaquia. Sin embargo, aunque la fábrica ATC fue clausurada y el predio puesto en venta, a la fecha no se cuenta con información suficiente respecto a las causas que originaron el accidente ni respecto a los químicos que se consumieron en el incendio, además de que este accidente industrial supuso un cúmulo de irregularidades, incompetencias, negligencias y encubrimientos que desembocaron en una crisis de salud, de devastación ambiental y de violaciones de derechos básicos sin precedentes en la región Tula-Tepeji:

- Dado que ni el gobierno estatal ni el local pudieron responder adecuadamente durante el accidente conforme a un plan de actuación ante emergencias industriales, los vecinos se vieron en la necesidad de dar aviso entre la comunidad sobre la explosión con la finalidad de evacuar a la gente de sus hogares y evitar así cualquier otro riesgo. Tan sólo esa noche y con mucho tiempo de retraso, fueron evacuadas más de 7 mil personas de las comunidades de Dendho, Tlamaco, Atotonilco, Cardonal, 18 de Marzo, Bojay, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tetepango y Tlahuelilpan (Rincón, 2013).
- Asimismo, entre la precariedad del equipo, el desconocimiento de los protocolos de emergencia, la falta de materiales adecuados para hacer frente a accidentes químicos, la falta de información respecto de los químicos que la empresa almacenaba en sus instalaciones y que potencialmente se estaban consumiendo en el percance,⁷⁰ el grupo de bomberos encargado de controlar el incendio intentó sofocar el fuego con agua, lo

⁶⁹ La información presentada en este apartado se obtuvo de la acusación de la Asociación Civil "Caminando por la Justicia" presentada en la *Post-Audiencia: Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México en el marco de la Audiencia sobre Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos* celebrada en 2014 en Tula, Hidalgo, así como de varias sesiones de trabajo con algunas personas afectadas del municipio de Atitalaquia y del *Encuentro Daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo*, celebrado el 30 de enero de 2016 en Atitalaquia, Hidalgo.

⁷⁰ Durante el Primer Encuentro sobre daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo, celebrado el 30 de enero de 2016 en Atitalaquia, Hidalgo, el Dr. Omar Arellano, miembro de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), señaló que cualquier bombero con preparación técnica, puede identificar, de forma preliminar, el tipo de sustancias químicas que se están quemando a partir de la observación de la coloración del humo y del fuego, lo que posibilita definir la estrategia más adecuada a seguir para sofocar un incendio, de acuerdo con sus características particulares.

cual implicó que el incendio se avivara y durara más de 24 horas. Finalmente —y después de la autorización correspondiente por parte de las oficinas centrales de Pemex—, un cuerpo de bomberos de la Refinería “Miguel Hidalgo”, ubicada frente al parque industrial, brindó auxilio y logró sofocar el incendio sin ninguna muerte registrada durante el incidente.

- La ausencia de protocolos de seguridad frente a accidentes industriales tiene graves consecuencias no sólo en el momento del accidente, sino también después, porque el menor descuido puede ampliar el espectro de la catástrofe y extender, en tiempo y espacio, la devastación ambiental y de salud. Por ejemplo, en este caso, el agua con que los bomberos intentaron sofocar el incendio no fue contenida adecuadamente por lo que ésta fluyó hacia los canales de riego del municipio, contaminando así, con sustancias químicas tóxicas desconocidas de la fábrica, los cuerpos de agua que son usados para la agricultura de pequeña escala desde Atitalaquia y hasta el municipio de Tezontepec de Aldama. Ello hace que la medición del desastre hídrico, resultado de este mal manejo de la emergencia, resulte inconmensurable pero de dimensiones catastróficas en términos de devastación ambiental, agrícola y de salud.
- A partir del momento de la explosión, la población de las comunidades afectadas, presentó reacciones por la exposición a las sustancias químicas liberadas (aún desconocidas), como náuseas, mareos, vómitos, irritación en ojos y garganta y dolores de cabeza. Aunque la población acudió a los Centros de Salud de las comunidades y recibieron atención médica en los albergues, sólo se tienen registrados tres mil 300 casos de afectaciones a la salud⁷¹ porque, de acuerdo con el testimonio anónimo de una enfermera del centro de salud de Atitalaquia, las autoridades estatales giraron la orden de no levantar ningún registro sobre los casos que se presentaron para recibir tratamiento médico así como de ocultar la información y borrar cualquier registro de fechas y afectaciones a la salud derivados del incidente, las cuales, en sus casos más graves, incluyen abortos e intoxicaciones severas.

⁷¹ Dato obtenido de una entrevista realizada a una enfermera del centro de salud del municipio de Atitalaquia, realizada en septiembre de 2014 para los trabajos preparativos de la post-audiencia ambiental de Tula, Hidalgo.

- Dado que las autoridades y la empresa se negaron a reconocer que las sustancias químicas liberadas eran tóxicas y, más bien declararon que las sustancias liberadas se habían desintegrado por la temperatura alcanzada en el incendio, la respuesta estatal y de las instancias correspondientes (como la Secretaría de Salud del estado de Hidalgo) fue omisa e insuficiente, pues se limitaron a ejecutar planes básicos de atención médica, los cuales consistieron en el reparto generalizado de gotas para la irritación de los ojos y cloro para limpiar los inmuebles. Como resultado, el uso de gotas no especiales ni específicas para cada persona y la limpieza con cloro en combinación con las sustancias tóxicas liberadas en el incendio derivaron en reacciones adversas para el organismo de muchos pobladores. Aunque se suspendieron clases temporalmente en la región, los estudiantes no tardaron en el retomar sus actividades. Sin embargo, y sobre todo en las escuelas cercanas al parque industrial, el uso de cloro para limpiar las aulas hizo reacción química con las sustancias liberadas y precipitadas en el suelo durante el incendio, lo cual derivó en el desmayo masivo de niños de una escuela preescolar así como en casos graves de mareos y náuseas.
- En contraste, mientras que la respuesta institucional de atención a la población fue negligente, sí fue oportuna y expedita para deslindar de responsabilidades a la empresa responsable de la explosión (ATC-Velsimex). Inmediatamente después de la explosión, tanto los gobiernos municipales y el estatal, en coordinación con la empresa ATC, emprendieron una campaña de defensa de la empresa ATC y de descrédito en contra de los pobladores que denunciaron los agravios a la salud y las injusticias de las que fueron objeto. Asimismo, empresa y gobierno iniciaron una campaña de desprestigio en contra de un toxicólogo de la UNAM que se atrevió a dar atención y diagnósticos adecuados a la población y que denunció la gravedad de los impactos de la explosión de la fábrica de agroquímicos en la salud pública, así como los impactos en el medio ambiente.
- Las reacciones en la salud provocadas por este accidente industrial no se limitan a aquellas que se manifestaron inmediatamente tras el incidente, sino que han dejado graves secuelas permanentes en la población de la región. A tres años de distancia, aparecen con mayor frecuencia enfermedades raras y crónicas degenerativas así como

reacciones mortales de largo plazo⁷² que pueden ser atribuidas al accidente industrial de la fábrica ATC de Atitalaquia de 2013. De acuerdo con los afectados ambientales, se presentan actualmente enfermedades cuya incidencia no era tan alta antes de la explosión como cánceres de todo tipo, especialmente de garganta, piel y sangre (leucemia) en los niños, pero también enfermedades asociadas con la tiroides, enfermedades neuronales y respiratorias, como el asma. Asimismo, muchos de los hijos de las mujeres embarazadas en abril de 2013 nacieron con mutaciones genéticas y algún grado de daño cerebral, en otros casos, las mujeres embarazadas tuvieron abortos súbitos y espontáneos.

- Por otra parte, en este parque industrial están instaladas empresas como la distribuidora de granos Cargill, la fábrica de pinturas Sherwin Williams, la cerillera La Central, la fábrica de aditivos alimentarios Griffith, la productora de plásticos Valba, la fábrica de alimentos Barcel y la de embutidos Sygma, entre otras, mismas que pudieron resultar afectadas por la explosión, especialmente, las productoras de alimentos. Sin embargo, de acuerdo con la población directamente afectada, y en completa impunidad, complicidad y nula vigilancia, algunas de estas empresas, por ejemplo, Sygma y Cargill, en lugar de sacar de circulación sus productos, potencialmente contaminados tras la explosión, decidieron venderlos a menor precio y —en algunos casos— regalarlos entre los vecinos del parque industrial sin el mínimo control gubernamental sobre el paradero de estos productos y su nivel de contaminación, lo cual imposibilita conocer los daños ocasionados por su consumo.

⁷² De acuerdo con el testimonio anónimo de una mujer afectada por la explosión de la empresa ATC de Atitalaquia, su hijo de seis años murió casi dos años después del accidente. Según su testimonio, en 2014 el niño comenzó a mostrar síntomas de anemia a pesar de que no estaba desnutrido. Después de un largo proceso de estudios médicos, trámites burocráticos y la falta de un diagnóstico que permitiera definir las causas y tratamiento de su enfermedad, los padres del niño decidieron endeudarse y darle tratamiento médico privado altamente costoso. Casi al final, se diagnosticó al niño con leucemia avanzada a causa de un evento extraordinario donde, la exposición a algún compuesto químico altamente concentrado (que el médico atribuyó a algún accidente industrial) detuvo súbitamente la función de la médula ósea. De acuerdo con el diagnóstico, el avance de la enfermedad coincidía con las fechas en que ocurrió la explosión de la fábrica de agroquímicos y las causas coincidían con el tipo de químicos que potencialmente utilizaba esta empresa. Aunque la enfermedad del niño avanzó de forma silenciosa y rápida, la familia quedó gravemente endeudada para tratar de salvar, en vano, la vida del niño. Este testimonio se presentó en el marco del Primer Encuentro sobre daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo, celebrado el 30 de enero de 2016 en Atitalaquia, Hidalgo.

Por todo lo anterior y por las secuelas que aún no se hacen visibles, el caso de la explosión en 2013 de la fábrica de agroquímicos ATC, de Atitalaquia, supone uno de casos más complejos y destructivos de toda la región Tula-Tepeji y de todo el país en materia de violación de derechos básicos y colectivos, así como de destrucción de las condiciones mínimas para la reproducción digna y suficiente de la fuerza de trabajo de la región. Este accidente industrial no sólo tuvo serios impactos de devastación ambiental y de salud, sino que su origen se encuentra en los descuidos y la irresponsabilidad de una empresa privada en combinación con la desviación del poder del Estado en cada uno de sus niveles a través de la desregulación ambiental y la promoción de la impunidad empresarial.⁷³ Por ello, el caso de la explosión de la fábrica de agroquímicos ATC de Atitalaquia constituye un caso ejemplar de la generalizada injusticia social que se vive en México por la negligencia y corrupción del Estado en complicidad con la impunidad y voracidad irracional de las empresas nacionales y transnacionales que se asientan en México en busca de mayores ganancias a menores costos.

3.3. PRODUCCIÓN DE MISERIA: SÍNTESIS DEL CONJUNTO DE LAS CRISIS

De acuerdo con Marx, la miseria que produce el capitalismo no se restringe a la pobreza económica de la fuerza de trabajo, sino que implica la sistemática destrucción de la capacidad de los sujetos para reproducir digna y humanamente su fuerza de trabajo, es decir, se trata de la negación de la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano, las cuales no se limitan a la alimentación, vivienda y vestido, sino que incluyen un conjunto de condiciones vitales como el acceso a la cultura, a las relaciones sociales, a un medio ambiente sano, a la salud, a una vida digna, etcétera.

⁷³ La relatoría final de la Audiencia sobre *Devastación ambiental y derechos de los pueblos* del Capítulo México del TPP plantea: "El Estado mexicano ha inhabilitado *de facto* toda su capacidad regulatoria, de vigilancia y sanción de las corporaciones privadas o públicas que destruyen los ecosistemas, las cuencas, los bosques, selvas, montañas y el patrimonio histórico y cultural de los pueblos de México. Esto se traduce en una transgresión múltiple que se compone de un grave desamparo institucional, la simulación y la impunidad. Lo anterior tiene que ver tanto con las omisiones del Estado mexicano en relación con la prevención de la devastación ambiental y biocultural que padece la población, como con las estrategias y acciones que desarrolla el poder público para simular el cumplimiento de sus obligaciones internacionales en materia de derechos humanos, lo mismo que con permitir que se configure una estructura de impunidad que impide que las víctimas de estas agresiones encuentren eco a sus reclamos de verdad, justicia, reparación integral y garantías de no repetición" (ANAA, 2014: 10-11).

En el caso de la región Tula-Tepeji, el conjunto de las crisis sociales, económicas y ambientales hacen de ella un espacio de concentración de miseria, cuyo epítome no es sólo la degradación social y la expulsión de población hacia las ciudades u otros países, sino la grave crisis de salud que padece la población de la región. La contaminación del aire, el agua y el suelo han producido a una población enferma que, en el contexto de la desregulación ambiental y laboral, no cuenta con acceso a los servicios de salud y los obliga a destinar un alto porcentaje de sus salarios en la atención médica de enfermedades —en muchas ocasiones mortales— cuyo tratamiento es de alto costo económico y que obliga a familias enteras a financiar colectivamente dicho tratamiento y a endeudarse, sin que las empresas o el Estado asuman responsabilidad alguna por los impactos de sus operaciones productivas o políticas públicas que dejan a la población a merced de sus propios medios, frecuentemente insuficientes.

Por ello, la región Tula-Tepeji constituye un caso ejemplar de la inequidad entre la producción de riqueza, cuyos beneficios no se quedan en la región y terminan en pocas manos y la alta producción de miseria que debe costear la población que, históricamente, se ha caracterizado por ser pobre. Mientras la región abastece de mercancías, espacios de disposición final y espacios geográficamente estratégicos al capital nacional, pero sobre todo, trasnacional, para su óptima reproducción, la población de la región debe padecer el conjunto de los impactos de la creciente producción tóxica de mercancías, de las aguas negras de la ZMVM que riegan sus campos, de la explotación de sus recursos naturales y de la guerra contra el campo nacional profundizada por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y que promete agravarse con la futura ratificación del Acuerdo Transpacífico (ATP).

4. Conclusiones

Al inicio de esta tesis planteamos la hipótesis de que la región Tula-Tepeji supone un ejemplo práctico y claro donde se cumple la Ley General de la Acumulación Capitalista de Marx, como se describió en el Capítulo 1, ya que en ella, la producción de riqueza muestra ampliamente su correspondiente producción de miseria y, como parte de ésta, la devastación ambiental. Describíamos que la especificidad del proceso de acumulación de capital en la región Tula-Tepeji semejaba a la función orgánica del corazón en el cuerpo humano: por un lado, su papel en la economía consistiría en “oxigenar” la sangre que producirá nueva y mayor acumulación de capital en otras regiones de México abasteciéndolas de materias primas básicas para la producción industrial y procesos de urbanización salvaje de regiones como el Bajío y la ZMVM, mientras que, por otro lado, la región Tula-Tepeji se quedaría con graves afectaciones ambientales y de salud como resultado de la recepción de aguas residuales y de la producción industrial de mercancías cuyos procesos son altamente tóxicos.

Así, a lo largo de este trabajo de investigación, se ha descrito a la región Tula-Tepeji como una en la que convergen negativamente producción y devastación, riqueza y miseria, industria y campo, así como un Estado que, al tiempo que garantiza la acumulación de capital, impide y obstaculiza el ejercicio de los derechos y el acceso a la justicia.

Por un lado, en el capítulo 2, *Región Tula-Tepeji, en el estado de Hidalgo: Producción de Riqueza*, se describió el inventario del conjunto de la producción de la región que la coloca como un espacio estratégico para el capital nacional, pero sobre todo, para el capital trasnacional que requiere producir territorios altamente degradados y que faciliten el flujo de mercancías hacia los mercados más importantes. Por ello se describieron las características físicas, geográficas y logísticas del entorno, las cuales posibilitan:

- 1) La instalación y la operación de grandes industrias (cementeras, mineras no metálicas, químicas, de alimentos, entre otras), en convivencia con un amplia área rural que abastece los mercados locales y de la ZMVM.
- 2) La totalización del espacio regional al servicio de la acumulación de capital gracias a la infraestructura de comunicaciones que permite la entrada y salida expedita de mercancías hacia todos los puntos de la República Mexicana.

Estas características específicas de la región, se ven magnificadas si atendemos el discurso triunfalista del Estado mexicano:

- 1) El estado de Hidalgo, pero en este caso, la región Tula-Tepeji, es una de las zonas que mayor riqueza producen en el país. Si bien no es el centro principal de acumulación capitalista en el territorio nacional, sí podemos afirmar que, por un lado, es una región que tiene una importante producción de valor, impulsada sobre todo por la refinería "Miguel Hidalgo", de Pemex y la termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" de la CFE; y por otro lado, posibilita la acumulación de capital y producción de valor en otras regiones primordiales del país, por ejemplo, la región del Bajío y la ZMVM. Además de que se trata de una región que, "beneficiada" por el uso de aguas residuales de la Ciudad de México, produce los alimentos baratos que abastecen a la población local, estatal y la de la ZMVM, lo cual ha permitido, durante décadas, mantener el valor de la fuerza de trabajo del centro del país por debajo de su valor.
- 2) De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través de la Oficina de Investigación en Desarrollo Humano (OIDH), México fue clasificado en 2010 como un país de alto desarrollo humano con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.739 puntos. A este criterio no escapa ni el estado de Hidalgo ni la región Tula-Tepeji, ya que el IDH del estado se calculó en 0.711 puntos ("comparable con el nivel de desarrollo de países como Colombia y Túnez"), con base en los "logros" de la entidad en términos de salud, educación e ingreso (PNUD, 2014).

Sin embargo, la miseria que caracteriza a la región Tula-Tepeji, contrasta con ese discurso triunfalista que niega las contradicciones y exagera los beneficios para la población de un modelo productivo basado en la superexplotación de la fuerza de trabajo y de la naturaleza.

Por ello, en el Capítulo 3 examinamos la producción de miseria que es acentuada por las políticas federales que impiden su reconocimiento, especialmente si sólo se consideran criterios meramente cuantitativos de medición del "desarrollo humano" y que sólo pueden ser mostradas a partir del análisis cualitativo de los resultados necesariamente contradictorios de la producción capitalista de riqueza. Como resultado de este análisis se puede concluir que la miseria de la región consiste en:

- 1) La acelerada devastación ambiental, la cual ha socavado la capacidad de resiliencia de los ecosistemas de la región: los suelos agrícolas están altamente degradados por el uso de aguas residuales y agroquímicos; la destrucción de los cuerpos de agua ha imposibilitado el uso humano digno y suficiente de este recurso además de que se privilegia el uso industrial; la elevada contaminación del aire provocada por la industria que ha convertido a esta región en una de las más contaminadas del mundo.¹
- 2) El empobrecimiento de la población provocado por los bajos salarios que ofrece la industria instalada en la región por la mano de obra calificada y no calificada;² por el elevado costo que implica vivir en una región altamente contaminada y que obliga a la población a destinar un mayor porcentaje de su salario en bienes que sustituyan o compensen el despojo de servicios básicos, como el agua potable, provocado por la contaminación de este recurso; por el bajo ingreso de los campesinos, cuyos productos agrícolas se ven castigados en el mercado con precios bajos, por el uso de aguas residuales para el riego.
- 3) La acelerada degradación del tejido social provocada por la industria y por los procesos de urbanización salvaje que demanda esa industria para su instalación y operación en la región, manifestándose todo ello en la migración masiva del campo a la ciudad, la migración hacia Estados Unidos y la transmigración; en el abandono del campo para trasladarse al sector de servicios y economía informal (tienditas de conveniencia, hoteles, bares, prostíbulos, etc., que están al servicio de los trabajadores de la industria); en los índices de inseguridad, prostitución y narcotráfico.³

¹ En 1995, la región Tula-Tepeji fue considerada por la ONU como la más contaminada del mundo por el impacto ecológico de la operación productiva de más de cien empresas instaladas en la región (Anónimo, 2014)

² ProMéxico, en su documento *Fortalezas de México*, se jacta de que en el país "se pueden generar ahorros de casi 90% en costos de mano de obra [y que] aunque aparentemente México está en desventaja frente a países como Canadá y Polonia en el rubro de costos de liquidación de personal, debe recordarse que el salario en México es 54% menor al de Polonia y 88% más económico que el canadiense. Esto hace que en México las liquidaciones de personal tengan menor costo que en la mayoría de los países del comparativo" (ProMéxico, 2015).

³ De acuerdo con el semáforo delictivo de la Secretaría de Seguridad Pública de Hidalgo, para febrero de 2016, Tula de Allende, Tepeji del Río y Tezontepec de Aldama fueron los municipios más inseguros del estado. Los delitos más comunes reportados son: la extorsión, el robo de vehículos, a casa habitación y lesiones. Aunque este reporte no contempla el robo de hidrocarburos, se sabe que los municipios de Tlaxcoapan, Tezontepec, Tula, Tlahuelilpan, Atitalaquia y Atotonilco de Tula, son los de mayor incidencia en dicho delito (Martínez, 2016b). Asimismo Tepeji, Atotonilco y Tula son los municipios de mayor incidencia en desapariciones y asesinato de hombres y mujeres (Flores, 2016). Por su parte, el procurador de justicia del estado, Alejandro Straffon Ortiz,

- 4) La destrucción de la salud como resultado de metabolismos negativos de los ecosistemas que, tanto la industria como el Estado, impusieron a la región Tula-Tepeji para posibilitar un acelerado proceso de acumulación de capital, por ejemplo, recibir las aguas residuales (y que con la desregulación ambiental que caracteriza al Estado mexicano, también son tóxicas) de la ZMVM para el riego agrícola cuyos productos se venden en los mercados de la capital para su consumo final; la aglomeración de industrias cuyos procesos productivos son altamente tóxicos, contaminando así el aire, el agua y el suelo de la región, pero cuyos productos son necesarios en otras regiones del país y el mundo, además de que los beneficios de esa producción no se quedan en la región. Como resultado de esta contradicción entre la producción y las condiciones materiales de los ecosistemas, la población de la región padece enfermedades que tradicionalmente no se presentaban con la incidencia actual y ha llevado a familias enteras a la ruina económica por los costos que implican el tipo de tratamiento que requieren estas enfermedades, por ejemplo, cáncer, padecimientos cardiovasculares, diabetes, neuropatías, entre otras como las ocasionadas por accidentes industriales como el de la explosión de la fábrica de agroquímicos ATC en Atitalaquia, el cual supone una catástrofe social que aún permanece impune.

La exposición muestra una contradicción central del modo de producción ya que —tal como se puede observar en los capítulos 2 y 3 de esta investigación— éste no puede sostenerse si no se reproduce de forma ampliada, es decir, de forma siempre creciente, a la máxima tasa posible, sin límite alguno. Entonces, este modo de producción se ve obligado a existir en franca contradicción con las posibilidades materiales de la naturaleza: para producir de forma ampliada, es necesario consumir productivamente más fuerza de trabajo durante más tiempo y con mayor intensidad, así como se requiere que el consumo productivo de recursos naturales sea cada vez mayor, al grado en que el capitalismo pone en riesgo su propia existencia pues, el ritmo de producción que requiere lo ha llevado a consumir desde ahora los recursos naturales

declaró en 2012 que desde hace varios años, la región Tula-Tepeji se ha convertido en la más insegura del estado, ya que en esa zona, la delincuencia ha incrementado al menos en 60% con respecto a otras demarcaciones del estado (Mota, 2012).

disponibles para las generaciones futuras.⁴ Por ello y para posponer la resolución de sus contradicciones, las crecientes necesidades de acumulación del capital global requieren regiones que, como la de Tula-Tepeji, carguen con la destrucción del medio ambiente y la fuerza de trabajo, a la vez que producen las materias primas necesarias para la producción de riqueza en otras regiones y que provean de fuerza de trabajo potencial, disponible y asequible. No casualmente, las propias organizaciones sociales de la región se refieren a ella como una “región de sacrificio”.

Las investigaciones sobre la devastación ambiental y de salud en la región Tula-Tepeji no sólo son abundantes, sino que tienen muchos años realizándose. Por ejemplo, ya desde 1973 la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) llevaba a cabo estudios e investigaciones sobre el uso de aguas residuales en el Valle del Mezquital (EPA, 1973). No obstante, a pesar de su abundancia, no existe aún un informe que aborde de forma integral las sinergias destructivas que operan simultáneamente en la región y que son producto de la compleja interacción del conjunto de actividades económicas e intereses políticos que se despliegan sobre este territorio y afectan a toda su población.

En este trabajo de investigación se comprobó, a partir del análisis de estas sinergias que convergen en la región Tula-Tepeji, que la Ley General de la Acumulación Capitalista propuesta por Marx representa la perspectiva teórica que permite realizar un análisis integral del conjunto de los procesos productivos y destructivos del modo de producción vigente, que las consecuencias de toda producción capitalista, que requiere reproducirse de forma ampliada, implican la destrucción de sus fuentes de riqueza, es decir, del entorno físico y de la fuerza de trabajo. Además, se pudo comprobar que los efectos del proceso de acumulación de capital implican siempre que, a mayor producción de riqueza, la destrucción y la pobreza serán mayores y más profundas, sobre todo en un contexto donde la ignorancia, la arrogancia y la

⁴ Según diversos estudios, el 8 de agosto de 2016 fue el Día del Sobregiro. “Según un informe de la ONG *Global Footprint Network*, [a partir de esta] fecha habremos excedido los recursos que la Tierra puede renovar anualmente [...] El año pasado, la fecha del Día del Sobregiro cayó el 13 de agosto, cinco días antes que esta ocasión”. Esto significa que, a partir de esta fecha la humanidad habrá consumido el total de lo que el planeta es capaz de renovar en un año, por lo que viviremos “a crédito” por lo que resta del año. Según esta Organización, al ritmo actual, para satisfacer las necesidades globales se necesita el equivalente a 1.6 planetas (Anónimo, 2016).

impunidad de la clase política mexicana es la regla, como también lo es el desinterés y el miedo de buena parte de la sociedad civil.

Es decir, la producción de miseria en la región Tula-Tepeji ha adquirido, en un breve periodo histórico, un carácter catastrófico que, de seguir el ritmo acelerado de destrucción y devastación socio-ambiental, supondrá materialmente, la incapacidad del propio capital para garantizar las condiciones mínimas futuras para el proceso de acumulación ampliada. La contradicción que implican los altos niveles de contaminación de aire, suelo y agua, así como la grave crisis de salud de la población, los cuales, en su conjunto implican la pauperización de la fuerza de trabajo, tendrá al menos dos manifestaciones posibles: 1) la incapacidad material de seguir produciendo en la región o 2) la incapacidad de la fuerza de trabajo, ya sea por enfermedad o falta de condiciones mínimas de reproducción, para seguir produciendo esa riqueza y para reproducirse.

A la luz de esta argumentación resulta claramente insuficiente el triunfalismo que presenta a esta región como "ganadora" en el proceso de globalización y articulación virtuosa generada por el libre comercio. Más bien, si se toman en cuenta las numerosas contradicciones, impactos y agravios contra la salud, el ambiente y los derechos de los habitantes de esta región, podemos empezar a responder con una posición más cercana a la verdad que el costo real de esta acumulación capitalista es extremadamente alto en términos de vidas humanas, de sustentabilidad ambiental y de viabilidad económica y social futuras.

Si no se visibilizan las injusticias como parte consustancial de la producción de riqueza parecería que los reclamos y las demandas de los pobladores y las organizaciones que han denunciado la responsabilidad del Estado y las empresas en el deterioro de su calidad de vida son irracionales, es decir, ¿cómo entender la exigencia social de que se limpien las aguas de las presas Endhó y Requena, o la exigencia de que el Estado reconozca las afectaciones a la salud de la población si no se entiende que éstas nacen de las afectaciones ocasionadas por la misma producción de riqueza mercantil capitalista?

Como resultado lógico de la catástrofe socio-ambiental, la sistemática aplicación de políticas públicas, de planes, programas, acciones institucionales, decisiones jurisdiccionales y promulgación o adecuación de leyes y normas dirigidas a favorecer intereses privados muy

específicos, surgieron en la región múltiples y variados conflictos que desde hace años han denunciado y resistido, de diversas formas, las afectaciones que los agravian en sus derechos fundamentales. Por ello, las luchas de los diversos sectores de la población en la región que buscan justicia, reparación de los daños y garantías de no repetición se vuelven centrales para resolver y posibilitar la vida futura a partir de una nueva forma de producir que se fundamente en las necesidades de la sociedad y no de la acumulación de capital, para lo cual, espacios como la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y plataformas sociales como la del Capítulo México del TPP se vuelven indispensables para la definición de una agenda social de necesaria reconstrucción de las condiciones ambientales fundamentales para la reproducción presente y futura de la Nación, así como para la convergencia política de distintos sectores sociales de todo el país, que de uno u otro modo reivindican derechos, espacios y acceso a una nueva forma de producir riqueza.

Tal como lo planteó la plataforma social del Capítulo México del TPP en su acusación general de 2012, lo que ocurre en la región Tula-Tepeji —así como en el conjunto del país— constituye el delito específico de desviación de poder que consiste en una “actitud distorsionada en la cual el Estado usa sus atribuciones y poderes para beneficiar intereses particulares que son contrarios y perjudiciales del interés general por el que debería velar” (TPP, 2012: 5). En el caso de México, este delito se caracteriza por “la desviación del principio de derecho público, según el cual el poder original y soberano radica en los pueblos, [mismo que fue] reconfigurado de manera cooptada y refuncionalizado en beneficio de los poderes corporativos privados” (Espinoza y Rosas Landa, 2015: 283). Este crimen ocurre como un crimen premeditado, ejecutado con alevosía y ventaja, de forma violenta y sistemática en contra del conjunto de la población de México para beneficiar a intereses específicos. Si bien el Estado mexicano es esencialmente un Estado burgués que existe para garantizar la reproducción del capital, el hecho de que desvíe su poder no significa que esa deba ser considerada normal su conducta. Como garante de la reproducción capitalista, el Estado debe fungir como un *alter ego* que cuide al capital de sí mismo, por lo que el Estado debe garantizar, en salvaguarda de la reproducción global del capital, la reproducción suficiente de las bases materiales y de la fuerza de trabajo, fuentes de riqueza necesarias del modo de producción. Por

ello, la desviación del poder implica por un lado una actitud anómala pues, en detrimento del capital social, el Estado mexicano garantiza a capitales singulares la superexplotación de la fuerza de trabajo y los recursos naturales necesarios para la reproducción futura y la supervivencia del capitalismo; y por otro lado, implica un crimen de lesa humanidad ya que, al garantizar a las empresas condiciones para la superexplotación sin límite de la fuerza de trabajo y una desregulación completa frente a su uso depredador de los recursos naturales, pone en riesgo la vida de la población y la capacidad material de regeneración de la naturaleza, base fundamental de la reproducción humana.

Por ello, las experiencias del Tribunal Russell o el Tribunal Permanente de los Pueblos son precedentes muy importantes en la historia de la humanidad, pues abrieron la posibilidad de señalar, juzgar y responsabilizar, aunque por ahora sólo sea de forma ética, a Estados que cometen crímenes de lesa humanidad a partir de la implementación de políticas públicas, adecuación jurídica; y a empresas que impunemente y con lujo de violencia pueden amenazar a Estados debilitados, despojan a los pueblos de sus territorios y subordinan la reproducción de la sociedad a la reproducción de sus ganancias. En conjunto, la desviación del poder del Estado y el poder corporativo ponen en riesgo la vida de la población y las condiciones materiales mínimas para la reproducción de las generaciones futuras en pro de un modo de producción que, tal como lo planteó Marx, “[...] no desarrolla la técnica y la combinación del proceso social de producción sino socavando al mismo tiempo, los dos manantiales de toda riqueza: la tierra y el trabajador” (Marx, 1977, I: 613). Frente a la catástrofe, la única respuesta posible son la acción y el compromiso que mantengan abierta una posibilidad para las generaciones futuras.

Anexo estadístico

Concesiones de aguas nacionales en la región Tula-Tepeji, 2010

Tabla A01
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Atitalaquia, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>	<i>Uso del Agua 2</i>
FRANCISCO LAGOS INORIZA	60,000	91	AGRICOLA	PECUARIO
GUILLERMO ALVAREZ CERON	2,421	-	AGRICOLA	
BEATRIZ PORRERO LICHTLE	114,000	46,000	AGRICOLA	PECUARIO
EMILIO OLIVAR SAINZ	777,600	-	AGRICOLA	
INDUSTRIAS DE HULE GALGO, S.A. DE C.V.	16,200	-	AGROINDUSTRIAL	
CIRILO GOMEZ PEREZ	3,600	-	DOMESTICO	
JUAN RAMIREZ JORDAN	1,118	-	DOMESTICO	
ERNESTINAY ANTONINA SANTILLAN MORALES	526	-	DOMESTICO	
PORCICULTORES INTEGRADOS DE TETEPANGO, S.P.R. DE R.I.	197	533	DOMESTICO	PECUARIO
PARQUE INDUSTRIAL ATITALAQUIA, S.A. DE C.V.	360,000	-	INDUSTRIAL	
COMPAÑIA CERILLERA LA CENTRAL, S. A. DE C. V.	25,185	7,665	INDUSTRIAL	SERVICIOS
SIGMA ALIMENTOS CENTRO, S.A. DE C.V.	360,000	-	INDUSTRIAL	
CLARINEX, S.A. DE C.V.	77,760	-	INDUSTRIAL	
QUIMIR, S.A. DE C.V.	28,714	-	INDUSTRIAL	
EMILIO OLIVAR SAINZ	42,048	-	PECUARIO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	27,375	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	95,813	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	118,589	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	181,770	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	294,938	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	90,502	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	125,925	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	24,638	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	12,319	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAXCOAPAN	280,238	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAXCOAPAN	280,238	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	146,456	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	146,402	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATITALAQUIA	219,000	-	PUBLICO URBANO	
LUIS HERNANDEZ OLGUIN	657	-	SERVICIOS	
TOTAL	3,914,230	54,289		

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A02
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Atitalaquia, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial</i>
JUNTA DE AGUAS DEL RIO SALADO O HUEYPOXTLA, A.C.	Río Tula	9,460,800	AGRICOLA
S. CLEMENTE HERNANDEZ PEREZ	Río Salado	20,400	AGRICOLA
BEATRIZ PORRERO LICHTLE	Río Tula	228,096	AGRICOLA
MARIA EUGENIA PORRERO LICHTLE	Río Tula	238,464	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO SAN JERONIMO TLAMACO	Río Tula	400,000	AGRICOLA
LUZY FUERZA DEL CENTRO	Río Tula	110,376,000	G. E. HIDROELECTRICA
LUZY FUERZA DEL CENTRO	Río Tula	110,376,000	INDUSTRIAL
TOTAL		231,099,760	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A03
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atitalaquia, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Canal Dendho	15,330	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	66,410	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	322,835	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	11,798	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Canal Dendho	15,330	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Canal Dendho	15,330	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Canal Dendho	15,330	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Canal Dendho	15,330	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	53,769	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	35,846	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	104,375	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATITALAQUIA	Río Salado	28,461	Público urbano
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD CENTRAL TERMOELECTRICA "FRANCISCO PEREZ RIOS"	CANAL DE RIEGO ENDHO	-	Industrial
CLARIMEX, S.A. DE C.V.	Canal Salto-Tlamaco	-	Industrial, servicios
CHESTERTON MEXICANA, S.A. DE C.V.	Canal Dendho	1,560	Servicios
PORCICULTORES INTEGRADOS DE TETEPANGO, S.P.R.	Subsuelo	104	Servicios
SIGMA ALIMENTOS CENTRO PLANTA ATITALAQUIA	Canal Dendho	34,430	Industrial
MUNICIPIO DE ATITALAQUIA	Canal Salto-Tlamaco	109,500	Municipal
QUIMIR, S.A. DE C.V.	Subsuelo	21,170	Industrial
QUIMIR, S.A. DE C.V.	Subsuelo	128	Servicios
QUIMIR, S.A. DE C.V.	Subsuelo	420	Servicios
QUIMIR, S.A. DE C.V.	Subsuelo	438	Servicios
CARGILL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Suelo (áreas verdes)	130,000	Industrial
CARGILL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Suelo (áreas verdes)	12,000	Industrial
SIGMA ALIMENTOS CENTRO, S.A. DE C.V.	Subsuelo	33,000	Industrial
TOTAL		1,042,893	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla Ao4
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>	<i>Uso del Agua 2</i>
GREGORIO GOMEZ ANGELES	12,000	-	AGRICOLA	
VICTOR MARIANO GIL MAYAY COOPROPIETARIOS	657	1,343	DOMESTICO	PECUARIO
CALERAS BERTRAN S.A DE C.V.	155,000	-	INDUSTRIAL	
SOCIEDAD COOPERATIVA TRABAJADORES CAL "EL TIGRE", S.C.L.	19,710	-	INDUSTRIAL	
CEMENTOS ACTIVADOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	45,817	-	INDUSTRIAL	
CEMENTO PORTLAND BLANCO DE MEXICO, S.A. DE C.V.	30,000	-	INDUSTRIAL	
CEMENTO PORTLAND BLANCO DE MEXICO, S.A. DE C.V.	22,500	-	INDUSTRIAL	
LAFARGE CEMENTOS, S.A. DE C.V.	300,853	-	INDUSTRIAL	
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V. (DIVISION ATOTONILCO)	1,419,120	-	MULTIPLES	
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V. (DIVISION ATOTONILCO)	946,000	-	MULTIPLES	
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V. (DIVISION ATOTONILCO)	756,756	-	MULTIPLES	
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V. (DIVISION ATOTONILCO)	997,542	-	MULTIPLES	
RUBEN BRAVO OLGUIN	8,154	-	MULTIPLES	
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S.C.L.	30,000	-	MULTIPLES	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATOTONILCO DE TULA, HGO.	24,638	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATOTONILCO DE TULA, HGO.	131,400	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATOTONILCO DE TULA, HGO.	31,536	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATOTONILCO DE TULA	82,125	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE ATOTONILCO DE TULA	187,245	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	65,700	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	80,373	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	31,700	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	8,213	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	30,989	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	32,193	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	115,851	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	3,559	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	45,333	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	154,121	-	PUBLICO URBANO	
A.S.A.G. MAQUINARIA Y CONSTRUCCION, S.A. DE C.V.	7,920	-	SERVICIOS	
PROCESADORA DE CALCIO Y MARMOLINAS KARMAZATO, S.A. DE .C.V.	657	-	SERVICIOS	
ISMAEL GOMEZ VERDIN	820	548	SERVICIOS	DOMESTICO
TOTAL	5,778,482	1,891		

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A05
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial</i>
LEONOR FRIAS ROMERO	Río Tula	270,000	AGRICOLA
ALBERTO CARBAJAL MAGAÑA	Río Tula	2,808	AGRICOLA
POBLADO ATOTONILCO DE TULA	n.d.	2,730,000	AGRICOLA
EMETERIO MICETE LAGUNA	Río Tula	96,360	AGRICOLA
NOHEMI, OLIVIA, JOSE EZEQUIEL, Y MARIANO GIL MAYA; MARIA TRINIDAD PADILLA CASTAÑEDA, MARIA FELIX CHERITY Y JAVIER DANIEL GIL FELIX	Río Tula	112,220	AGRICOLA
EJIDO ATOTONILCO DE TULA	Río Tula	436,800	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO "LA HACIENDA EJIDO DE CONEJOS"	Río Tula	336,000	AGRICOLA
CEMENTO PORTLAND BLANCO DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Río Tula	7,646	INDUSTRIAL
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Arroyo sin nombre	6,132	PUBLICICO URBANO
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Arroyo sin nombre	201	PUBLICICO URBANO
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Arroyo sin nombre	219	PUBLICICO URBANO
AMANDO GIL LAGUNA	Río Salado	158,626	SERVICIOS
ANTONIO HERNANDEZ REYES	Río Salado	5,464	SERVICIOS
ANGEL MONTEERRUBIO MUCIÑO	Río Salado	3,650	SERVICIOS
TOTAL		4,166,126	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla Ao6
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Salado	-	Industrial
CEMENTO PORTLAND BLANCO DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Arroyo Seco, Río Salado	7,646	Industrial
CEMENTOS ACTIVADOS, S.A. DE C.V.	Arroyo seco	600	Industrial
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Río Salado	143,423	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	47,764	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Artículo 27	32,149	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Artículo 27	32,149	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Emisor Central	7,574	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Emisor Central	6,490	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Emisor Central	7,574	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Canal Ajacuba	32,237	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Río Salado	149,796	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	36,266	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Río Salado	876	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Río Salado	143,423	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Río Salado	876	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	50,720	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	121,107	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	32,806	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	24,791	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	24,791	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Tajo de Nochistongo	25,754	Público-Urbano
MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA	Subsuelo	47,764	Público-Urbano
AMANDO GIL LAGUNA	Río Salado	-	Servicios
AMANDO GIL LAGUNA	Río Salado	-	Servicios
AMANDO GIL LAGUNA	Río Salado	-	Servicios
CALERAS BERTRAN, S.A. DE C.V.	Río Salado	-	Servicios
"ASAG MAQUINARIA Y CONSTRUCCIONES", S.A. DE C.V.	Río Salado	350	Servicios
PROCESADORA DE CALCIOSY MARMOLINAS "KARMAZATO", S.A. DE C.V.	Subsuelo	275	Servicios
PROCESADORA DE CALCIOSY MARMOLINAS "KARMAZATO", S.A. DE C.V.	Subsuelo	275	Servicios
ANTONIO HERNANDEZ REYES	Río Salado	5,200	Servicios
ANGEL MONTERRUBIO MUCIÑO	Río Salado	2,740	Servicios
CEMENTOS ACTIVADOS, S.A. DE C.V.	Arroyo Seco	900	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
ISMAEL GOMEZ VERDIN	Subsuelo	362	Servicios
ISMAEL GOMEZ VERDIN	Canal de riego	730	Servicios
ISMAEL GOMEZ VERDIN	Subsuelo	362	Servicios
ISMAEL GOMEZ VERDIN	Canal de riego	730	Servicios
TOMASA LOPEZ REYES	Río Salado	126,144	Servicios
TOTAL		1,114,755	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A07

Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>	<i>Uso del Agua 2</i>
JUAN MANUEL ALMAR JUAREZ	180,000	-	AGRICOLA	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA	219,000	-	PUBLICICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	484,538	-	PUBLICICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	52,451	-	PUBLICICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	1,643	-	PUBLICICO URBANO	
TOTAL	937,631	-		

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla Ao8

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
CRESENCIO VILLAFUERTE MEJIA	Arroyo sin nombre	12,000	240	-	AGRICOLA	PECUARIO	
AGUSTIN GARCIA ARTEAGA	Canal El Progreso	18,000	478	-	AGRICOLA	PECUARIO	
AGUSTIN GARCIA ARTEAGA Y ANASTACIA OLVERA ZAMUDIO	Arroyo Los Adobes	90,000	-	-	AGRICOLA		
ELIGIO NUÑEZ ROMERO	Arroyo Hondo	90,000	-	-	AGRICOLA		
ELIGIO NUÑEZ ROMERO	Arroyo Hondo	120,182	-	-	AGRICOLA		
PORFIRIO ZAMUDIO GARCIA	Arroyo Calabacillas	3,000	-	-	AGRICOLA		
SANTIAGO LEAL ROSAS	Arroyo sin nombre (ó El Tejocote)	60,000	548	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ELOISA URIBE MEJIA	Arroyo Las Lajas	18,000	-	-	AGRICOLA		
LAZARO SANCHEZ VIDAL	Arroyo Tequexidho	12,126	-	-	AGRICOLA		
NORBERTO GOMEZ MEJIA	Arroyo Cuaxithi	12,000	206	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUILLERMO BRAVO PEREZ	Río San Juan	3,000	-	-	AGRICOLA		
MARCELINO GONZALEZ CRUZ	Arroyo sin nombre	3,000	-	-	AGRICOLA		
ALVARO NARVAEZ ROMERO	Río San Juan	18,000	2,646	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MANUEL HERNANDEZ TORRES	Arroyo sin nombre	6,000	197	-	AGRICOLA	PECUARIO	
IGNACIO HERNANDEZ URIBE	Arroyo Tequexidho	6,000	206	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA SALOME HERRERA RODRIGUEZ	Río San Juan	1,664	511	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA SALOME HERRERA RODRIGUEZ	Río San Juan	1,664	511	-	AGRICOLA	PECUARIO	
RUFINO RAMIREZ CRUZ	Río San Juan	6,000	920	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JACINTO QUINTANAR ZAMUDIO	Arroyo Agua Bendita	36,000	266	-	AGRICOLA	PECUARIO	
PABLO RODRIGUEZ QUINTANAR	Arroyo sin nombre	12,000	70	-	AGRICOLA	PECUARIO	
PABLO RODRIGUEZ QUINTANAR	Arroyo sin nombre	6,000	69	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIO UGALDE BARRON	Arroyo La Cañada	4,500	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE CARMEN ZAMUDIO GARCIA	Arroyo El Fraile	10,976	3,650	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FABIAN DIAZ MENDIETA	Arroyo El Marquez	18,000	108	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EFREN ROJAS GUERRERO	Arroyo El Marquez	36,000	5,256	-	AGRICOLA	PECUARIO	
CRUZ HERNANDEZ HERNANDEZ	Arroyo El Charcon	9,000	533	-	AGRICOLA	PECUARIO	
PAZ LEAL GARCIA	Arroyo La Cañada	18,000	-	-	AGRICOLA		
FRANCISCA BARRON BOCANEGRA	Arroyo La Cañada	12,000	1,078	-	AGRICOLA	PECUARIO	
HILARIO OLVERA JIMENEZ	Arroyo La Cañada	18,000	-	-	AGRICOLA		
CRISPIN LEAL GARCIA	Arroyo La Cañada	12,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO DAÑU	Arroyo El Borbollon	30,000	-	-	AGRICOLA		
FERNANDO BRAVO GARCIA	Arroyo sin nombre	24,000	6,620	-	AGRICOLA	PECUARIO	
J. ISABEL QUINTANAR ESCOBAR	Arroyo Las Campanas	2,234	767	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GALDINO BRAVO VILLAGRAN	Arroyo Hondo (Presa Nopala)	7,700	-	-	AGRICOLA		
PLACIDO BARRON QUINTANAR	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	128	13	AGRICOLA	PECUARIO	PECUARIO
FILIBERTO ROMERO ROMERO	Arroyo La Virgen	60,000	248	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FILIBERTO ROMERO ROMERO	Arroyo Dañu	30,000	329	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FILIBERTO ROMERO ROMERO	Arroyo Dañu	18,000	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FILIBERTO ROMERO ROMERO	Arroyo El Borbollon	30,000	329	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GAUDENCIO CHAVEZ SANCHEZ	Arroyo El Carpintero	36,000	204	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ANTONIO GONZALEZ CRUZ	Arroyo Cuaxithi	12,000	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	
SILVERIA QUINTANAR NUÑEZ	ARROYO HONDO	10,500	214	-	AGRICOLA	PECUARIO	
VICENTE CHAVEZ TREJO	ARROYO CUAXITHI	1,700	-	-	AGRICOLA		
VICENTE CHAVEZ TREJO	ARROYO CUAXITHI	5,814	186	-	AGRICOLA	PECUARIO	

Tabla Ao8

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
J. ISABEL ZAMUDIO CHAVERO	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	-	-	AGRICOLA		
JORGE NARVAEZ ROMERO	ARROYO SIN NOMBRE	42,000	766	-	AGRICOLA	PECUARIO	
RICARDO MANZANO FUENTES	ARROYO DAÑU	9,000	296	-	AGRICOLA	PECUARIO	
CARPIO BRAVO GONZALEZ	ARROYO EL CHARCON	9,000	84	-	AGRICOLA	PECUARIO	
HELEODORO GUERRERO GARFIAS	ARROYO DAÑU	750	88	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JUAN RIVERA MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	15	-	AGRICOLA	PECUARIO	
PACIANO HERRERA LARA	ARROYO HONDO	2,250	-	-	AGRICOLA		
PACIANO HERRERA LARA	ARROYO HONDO	1,500	-	-	AGRICOLA		
FEDERICO ROMERO FUENTES	ARROYO EL AHUIZOTE	12,000	219	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOAQUIN ZAMUDIO RAMIREZ	ARROYO EL TEJOCOTE	12,000	84	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARTIN ROMERO CAMACHO	PRESA NOPALA	6,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
BEATRIZ QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	-	-	AGRICOLA		
GONZALO BRAVO HERRERA	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	-	-	AGRICOLA		
URBANO ZAMUDIO GONZALEZ	ARROYO SIN NOMBRE	11,909	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
COPROPIEDAD HERMANOS YAÑEZ MEJIA	ARROYO HONDO	13,500	146	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FERNANDO YAÑEZ GALVAN	ARROYO HONDO	3,000	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
COPROPIEDAD HERMANOS HERRERA LARA	ARROYO EL CARPINTERO	6,000	511	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JESUS ROMERO GARCIA	ARROYO LA VIRGEN	7,531	-	-	AGRICOLA		
PORFIRIO OLVERA GARCIA	ARROYO PRESA VIEJA	27,000	133	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUILLERMO GARCIA RIVERA	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
FIDENCIO ROMERO ROMERO	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
GONZALO BRAVO GARCIA	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
EMETERIO GARCIA HERRERA	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
LUIS BASURTO ROJAS	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
GABRIEL ROMERO GARCIA	ARROYO DAÑU	6,000	-	-	AGRICOLA		
FLAVIA GARCIA MONTIEL	ARROYO LAS CAMPANAS	30,000	-	-	AGRICOLA		
NICOLAS CALLEJAS BAUTISTA	ARROYO EL CHARCON	18,000	73	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GELACIO JARAMILLO GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	365	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GELACIO JARAMILLO GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	-	-	AGRICOLA		
MARIO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO EL FRAILE	6,000	-	-	AGRICOLA		
MARIO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO LOS ADOBES	6,000	-	-	AGRICOLA		
MARIO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO CALABACITAS	6,000	-	-	AGRICOLA		
MARGARITO GONZALEZ ZUÑIGA	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	580	-	AGRICOLA	PECUARIO	
TORBIO BRAVO PEREZ	ARROYO EL FRESNAL	1,500	526	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JAIMES ZALDIVAR CERVANTES	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	153	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ERNESTO GARCIA MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	12,000	-	-	AGRICOLA		
EMA HERNANDEZ TORRES	ARROYO EL CHARCON	5,954	37	9	AGRICOLA	PECUARIO	PECUARIO
EUSTOLIA BRAVO REBOLLAR	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	273	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FRANCISCO CHAVEZ RODRIGUEZ	ARROYO CUAXITHI	5,891	110	-	AGRICOLA	PECUARIO	
HERIBERTO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO LA LAJA	3,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
HERIBERTO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ANA MARIA VASTERMAN DE BUHLER, NAPOLEON Y GUSTAVO RESENDIZ NUÑEZ	RIO TULA	120,000	-	-	AGRICOLA		
EVERARDO DIAZ CAMACHO	ARROYO SIN NOMBRE	18,000	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
FLORENTINO RIVERA ZAMUDIO	ARROYO SIN NOMBRE	5,954	37	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ADELINA TAVERA GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	15,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO BATHA	60,000	6,570	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL ARQUITO	210,000	13,140	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO BATHA	60,000	502	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL FRESNAL	210,000	-	-	AGRICOLA		
GABINO ZAMUDIO GODOY	ARROYO SIN NOMBRE	24,000	-	-	AGRICOLA		
MARIA GUADALUPE URIBE RESENDIZ	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	73	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JESUS VALERIO NUÑEZ QUINTANAR	ARROYO HONDO	3,548	-	-	AGRICOLA		
JESUS VALERIO NUÑEZ QUINTANAR	ARROYO HONDO	1,500	-	-	AGRICOLA		
ANCELMO BRAVO PEREZ	ARROYO SIN NOMBRE	18,000	-	-	AGRICOLA		
MELQUIADES RIVERA PEREZ	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	-	-	AGRICOLA		
MELQUIADES RIVERA PEREZ	ARROYO SIN NOMBRE	6,000	-	-	AGRICOLA		
NAPOLEON RESENDIZ NUÑEZ	CANAL EL PROGRESO	48,000	-	-	AGRICOLA		
PLUTARCO BRAVO PÉREZ	ARROYO LA CAÑADA	1,510	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO GARCIA	Arroyo sin nombre	3,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
LORENZO ZALDIVAR RAMIREZ	Arroyo sin nombre	17,818	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
LEOPOLDO BASURTO UGALDE	ARROYO SIN NOMBRE	4,500	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MAGDALENO BRAVO BRAVO	Arroyo el Fresnal	12,000	737	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JUAN GARCIA HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	-	-	AGRICOLA		
IGNACIO GARCIA RUIZ	Arroyo sin nombre	12,000	73	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ALFONSO BRAVO GARCIA	Arroyo Tejocote	17,734	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JULIO PAREDES GARCIA	Arroyo Las Campanas	15,000	-	-	AGRICOLA		
MARIA ESTELA RESENDIZ RAMIREZ	Arroyo Hondo	12,000	-	-	AGRICOLA		
SABINA QUINTANAR NUÑEZ	ARROYO JARILLAS	6,000	-	-	AGRICOLA		
SABINA QUINTANAR NUÑEZ	ARROYO AGUA SANCHE	6,000	-	-	AGRICOLA		
SABINA QUINTANAR NUÑEZ	ARROYO AGUA SANCHE	18,000	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	2,772	228	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	2,772	228	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO HERRERA	Arroyo Dañu	3,000	187	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO HERRERA	Arroyo Dañu	3,000	187	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	6,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	6,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO HERRERA	Arroyo Dañu	3,000	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO HERRERA	Arroyo Dañu	3,000	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE BRUNO URIBE HERNANDEZ	Arroyo Dañu	3,000	27	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE GONZALEZ OLVERA	Arroyo sin nombre	12,000	120	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO BOMU	600,000	3,125	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	180,000	3,130	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO BOMU	180,000	3,130	-	AGRICOLA	PECUARIO	

Tabla Ao8

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO LAS CAMPANAS	300,000	3,125	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FRANCISCO NUÑEZ FUENTES	Arroyo El Carpintero	60,000	-	-	AGRICOLA		
LIBRADO NUÑEZ FUENTES	Arroyo Fresno	18,000	420	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOAQUIN QUINTANAR RAMIREZ	Arroyo La Presa Vieja	24,000	-	-	AGRICOLA		
SABAS PADILLA GUERRERO	Arroyo El Tecolote	69,000	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LA PALMA"	ARROYO STA. BARBARA	467,208	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "PROGRESO"	ARROYO HONDO	451,008	-	-	AGRICOLA		
FLORENTINA PEREZ CHAVEZ	Presas Nopala	17,962	-	-	AGRICOLA		
HNOS. TEODULFO, FILEMON, VALENTINA Y MARIA DE LA CRUZ BASURTO BRAVO , HNOS. MARIA GUADALUPE, MARIA DEL CARMEN Y JOSE BASURTO NIETO Y JOSE MANUEL GARCIA BASURTO	ARROYO LAS LAJAS	36,000	1,354	-	AGRICOLA	PECUARIO	
HNOS. TEODULFO, FILEMON, VALENTINA Y MARIA DE LA CRUZ BASURTO BRAVO , HNOS. MARIA GUADALUPE, MARIA DEL CARMEN Y JOSE BASURTO NIETO Y JOSE MANUEL GARCIA BASURTO	ARROYO LAS LAJAS	36,000	1,354	-	AGRICOLA	PECUARIO	
PORFIRIO OLVERA GARCIA	Arroyo sin nombre	17,550	1,387	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EUSEBIO HUITRON ESTRELLA	Arroyo sin nombre	11,909	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ANICETO BARCENAS LEAL	Arroyo sin nombre	15,000	-	-	AGRICOLA		
ANICETO BARCENAS LEAL	Arroyo sin nombre	15,000	-	-	AGRICOLA		
VALENTIN MARTINEZ BRAVO	Arroyo sin nombre	1,500	-	-	AGRICOLA		
PIEDAD BRAVO ZAMUDIO	Arroyo sin nombre	5,909	91	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE INES LUGO GUTIERREZ	Arroyo Dañu	24,000	305	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE LUGO HERNANDEZ	Arroyo Dañu	30,000	153	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO GARCIA	ARROYO DAÑU	18,000	1,478	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHA Y BARRIOS	Arroyo Casas Viejas	14,175	1,825	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO BATHA Y BARRIOS	Arroyo El Aguila	24,088	913	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA GUADALUPE BASURTO NIETO	Arroyo Batha	12,000	-	-	AGRICOLA		
MARIO GODOY ZAMUDIO	Arroyo sin nombre	3,000	-	-	AGRICOLA		
MARTHA SANCHEZ BASURTO	ARROYO SIN NOMBRE	3,000	28	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	12,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo Agua Sanche	30,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	12,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	6,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	12,000	-	-	AGRICOLA		
GONZALO BRAVO GARCIA	Arroyo sin nombre	48,000	365	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GONZALO BRAVO GARCIA	Arroyo sin nombre	24,000	635	-	AGRICOLA	PECUARIO	
ELADIO QUINTANA ZAMUDIO	Arroyo sin nombre	6,000	-	-	AGRICOLA		
ELADIO QUINTANA ZAMUDIO	Presas Nopala	6,000	-	-	AGRICOLA		
VICENTE BRAVO PEREZ	Arroyo El Fresno	30,000	-	-	AGRICOLA		
URBANO BRAVO UGALDE	Arroyo La Cañada	30,000	1,278	-	AGRICOLA	PECUARIO	
URBANO BRAVO UGALDE	Presas Francisco I. Madero	30,000	1,278	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA ELENA ROMERO PIEDRABUENA Y MIGUEL LARA ROMERO	Arroyo El Arquito	24,000	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA ELENA ROMERO PIEDRABUENA Y MIGUEL LARA ROMERO	Arroyo El Arquito	6,000	274	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MARIA ELENA ROMERO PIEDRABUENA Y MIGUEL LARA ROMERO	Arroyo El Arquito	12,000	219	-	AGRICOLA	PECUARIO	

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
ANGEL ARTEAGA TREJO, JUSTINO ARTEAGA TREJO, GABINO ZAMUDIO ZAMUDIO, JUAN CHAVEZ QUINTANAR, ANTONIO GARCIA ARTEAGA Y GUILLERMO GARCIA GARCIA	Río Moctezuma	30,000	5,110	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUSTAVO GARCIA SANCHEZ Y MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	6,580	1,460	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUSTAVO GARCIA SANCHEZ Y MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	3,218	548	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUSTAVO GARCIA SANCHEZ Y MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	6,073	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
GUSTAVO GARCIA SANCHEZ Y MODESTO GARCIA SANCHEZ	Arroyo La Cañada	6,073	183	-	AGRICOLA	PECUARIO	
AZAEL Y HARIM LEAL MARTINEZ	Arroyo sin nombre	60,000	369	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	39,000	1,278	-	AGRICOLA	PECUARIO	
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo Cuaxithi	90,000	-	-	AGRICOLA		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	30,000	-	-	AGRICOLA		
MELITON MARTINEZ BENITEZ	ARROYO LAS LAJAS	3,000	110	-	AGRICOLA	PECUARIO	
CONSTANTINO GIL BRISEÑO Y JOSE DE JESUS RODRIGUEZ BRISEÑO	ARROYO TEJOCOTE	8,000	757	-	AGRICOLA	PECUARIO	
JOSE DOLORES GARCIA TREJO Y MARCELO GARCIA MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	29,215	785	-	AGRICOLA	PECUARIO	
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "BORDO SAN JOSE"	Arroyo Doye	57,024	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "EL GABILLERO"	Arroyo El Jardín	62,208	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "TIZAR"	Arroyo la Presa Vieja	174,096	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LOS CABALLOS"	Arroyo Ondo	27,562	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "SAN LORENZO"	Arroyo La Cañada	31,104	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LAS VIVORAS"	Arroyo Malpaso	20,736	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "BORDO NUEVO"	Arroyo Agua Sanché	41,472	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LA LOMA"	Arroyo La Campana	1,041,206	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "PALO VERDE"	Arroyo Palo Verde	51,840	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "AGAPITO RAMIREZ"	Arroyo Hondo	99,360	-	-	AGRICOLA		
EJIDO DAÑU	Arroyo La Cañada	126,341	3,659	-	AGRICOLA	PECUARIO	
FRANCISCO E INOCENCIO ZAMUDIO GUERRERO	Río San Juan	12,000	-	-	AGRICOLA		
ARTEMIO ORTIZ DORANTES	Arroyo El Tizar	11,988	-	-	AGRICOLA		
COMUNIDAD EL MANGUI	ARROYO SIN NOMBRE	1,018	-	-	DOMESTICO		
JOAQUIN ZAMUDIO RAMIREZ	Arroyo Las Campanas	135	-	-	DOMESTICO		
MARIA GUADALUPE BASURTO NIETO	Arroyo San Francisco	274	-	-	DOMESTICO		
SALVADOR QUINTANAR URIBE	Arroyo Los Adobes	9,878	-	-	MULTIPLES		
EJIDO NOPALA DE VILLAGRAN	Bordo Chuparrosa	24,000	-	-	MULTIPLES		
ELIGIO NUÑEZ ROMERO	Arroyo Hondo	511	-	-	PECUARIO		
MARCELINO GONZALEZ CRUZ	Arroyo sin nombre	1,577	-	-	PECUARIO		
SABAS BRAVO GONZALEZ	Arroyo El Fresnal	146	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo Los Adobes	300	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo Grande	400	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo Las Crucitas	2,000	-	-	PECUARIO		
FELIPE LOPEZ RAMIREZ	Arroyo El Tejocote	484	-	-	PECUARIO		
FELIPE LOPEZ RAMIREZ	Arroyo El Tejocote	484	-	-	PECUARIO		
NABOR HERNANDEZ NUÑEZ	ARROYO SIN NOMBRE	80	-	-	PECUARIO		
PLACIDO BARRON QUINTANAR	ARROYO SIN NOMBRE	141	-	-	PECUARIO		
LORENZO ZALDIVAR MORAN	ARROYO SIN NOMBRE	73	-	-	PECUARIO		
PABLO ZALDIVAR MORAN	ARROYO SIN NOMBRE	913	-	-	PECUARIO		

Tabla Ao8

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
PEDRO CHAVEZ RODRIGUEZ	ARROYO SIN NOMBRE	146	-	-	PECUARIO		
JOSE ELIAS MARTINEZ OLVERA	ARROYO CUAXITHI	274	-	-	PECUARIO		
ANTONIO ZALDIVAR ROMERO	ARROYO SIN NOMBRE	183	-	-	PECUARIO		
ANTONIO ZALDIVAR ROMERO	ARROYO SIN NOMBRE	274	-	-	PECUARIO		
BEATRIZ QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO SIN NOMBRE	185	-	-	PECUARIO		
ISRAEL ROMERO ZALDIVAR	ARROYO EL CHARCON	274	-	-	PECUARIO		
BENJAMIN MARTINEZ MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	274	-	-	PECUARIO		
JOSE REFUGIO RAMIREZ JIMENEZ	ARROYO SIN NOMBRE	110	-	-	PECUARIO		
ALEJO ESPINOZA HERNANDEZ	ARROYO SIN NOMBRE	175	-	-	PECUARIO		
SADOT ZALDIVAR GARCIA	ARROYO EL CHARCON	548	-	-	PECUARIO		
SADOT ZALDIVAR GARCIA	ARROYO EL CHARCON	183	-	-	PECUARIO		
SADOT ZALDIVAR GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	185	-	-	PECUARIO		
JOSE DOMINGO MARTINEZ OLVERA	ARROYO EL CHARCON	128	-	-	PECUARIO		
EVARISTO CRUZ RESENDIZ	BORDO HUICHAPAN	91	-	-	PECUARIO		
EDUARDO MARQUEZ SANCHEZ	ARROYO SIN NOMBRE	110	-	-	PECUARIO		
FIDEL CHAVEZ LUGO	ARROYO SIN NOMBRE	183	-	-	PECUARIO		
ANGEL JIMENEZ CHAVEZ	ARROYO CUAXITHI	183	-	-	PECUARIO		
SILVERIO HERNANDEZ MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	183	-	-	PECUARIO		
MANUEL CAMACHO MEJÍA	ARROYO SIN NOMBRE	111	-	-	PECUARIO		
TERESITA ZALDIVAR ROMERO	ARROYO CUAXITHI	913	-	-	PECUARIO		
VIRGINIO MORAN ROMERO	ARROYO SIN NOMBRE	355	-	-	PECUARIO		
RUBEN SALDIVAR SILVA	BORDO OJO DE AGUA	146	-	-	PECUARIO		
MARIO QUINTANAR ZAMUDIO	ARROYO LOS ADOBES	548	-	-	PECUARIO		
MANUEL ZALDIVAR MORAN	ARROYO CUAXITHI	183	-	-	PECUARIO		
ARMANDO JIMENEZ GARCIA	ARROYO CUAXITHI	214	-	-	PECUARIO		
ARISTEO ZALDIVAR MARTINEZ	ARROYO SIN NOMBRE	146	-	-	PECUARIO		
FLORENCIO ZALDIVAR GARCIA	ARROYO EL CHARCON	164	-	-	PECUARIO		
JUAN RAMIREZ CORREA	ARROYO SIN NOMBRE	55	-	-	PECUARIO		
VICTOR TREJO ARTEAGA	ARROYO LA LAJA	876	-	-	PECUARIO		
RAFAEL TORRES RIVERA	ARROYO SIN NOMBRE	274	-	-	PECUARIO		
ISABEL MARTINEZ GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	183	-	-	PECUARIO		
ANA MARIA VASTERMAN DE BUHLER, NAPOLEON Y GUSTAVO RESENDIZ NUÑEZ	RIOTULA	916	-	-	PECUARIO		
ANA MARIA VASTERMAN DE BUHLER, NAPOLEON Y GUSTAVO RESENDIZ NUÑEZ	ARROYO SIN NOMBRE	916	-	-	PECUARIO		
ANA MARIA VASTERMAN DE BUHLER, NAPOLEON Y GUSTAVO RESENDIZ NUÑEZ	ARROYO SIN NOMBRE	916	-	-	PECUARIO		
PABLO SALDIVAR ROMERO	ARROYO SIN NOMBRE	913	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL AGUILA	9,855	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL ARQUITO	7,884	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL ARQUITO	10,512	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO BATHA	6,570	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	ARROYO EL FRESNAL	2,628	-	-	PECUARIO		
COMUNIDAD LOMA DEL TORO	ARROYO SIN NOMBRE	1,690	-	-	PECUARIO		

Tabla Ao8

Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

Concesionario	Afluente	Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)	Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)	Uso del agua superficial 1	Uso del agua superficial 2	Uso del agua superficial 3
COMUNIDAD EL MANGUI	ARROYO SIN NOMBRE	1,278	-	-	PECUARIO		
J. ELADIO CADENA RAMIREZ	ARROYO LAS LAJITAS	420	-	-	PECUARIO		
NAPOLEON RESENDIZ NUÑEZ	CANAL EL PROGRESO	600	-	-	PECUARIO		
JOSE HUMBERTO ZALDIVAR SILVA	ARROYO CUAXITHI	183	-	-	PECUARIO		
JOSE HUMBERTO ZALDIVAR SILVA	ARROYO CUAXITHI	274	-	-	PECUARIO		
OFELIA FUENTES CRUZ	ARROYO SIN NOMBRE	110	-	-	PECUARIO		
GONZALO BRAVO GARCIA	ARROYO SIN NOMBRE	183	-	-	PECUARIO		
EJIDO MANGUI	Arroyo Hondo	1,843	-	-	PECUARIO		
EJIDO MANGUI	Río San Francisco	1,351	-	-	PECUARIO		
MARIA ESTELA RESENDIZ RAMIREZ	Arroyo Hondo	274	-	-	PECUARIO		
MARIA ESTELA RESENDIZ RAMIREZ	Arroyo Hondo	274	-	-	PECUARIO		
CAMILO QUINTANAR VELAZQUEZ	Arroyo sin nombre	73	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	AROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO HONDO	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO HONDO	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO BOMU	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO BOMU	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO LAS CAMPANAS	5,475	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO SIN NOMBRE	3,125	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	ARROYO BOMU	3,125	-	-	PECUARIO		
GERARDO LOPEZ NAVARRETE	Presa Nopala	2,500	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo El Fraile	300	-	-	PECUARIO		
LUIS QUINTANAR VELAZQUEZ	Arroyo sin nombre	657	-	-	PECUARIO		
EJIDO SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN	Arroyo Hondo	3,125	-	-	PECUARIO		
ANICETO BARCENAS LEAL	ARROYO SIN NOMBRE	383	-	-	PECUARIO		
PORFIRIO HERNANDEZ REBOLLAR	Arroyo sin nombre	237	-	-	PECUARIO		
EJIDO BATHAY BARRIOS	Arroyo Casas Viejas	2,160	-	-	PECUARIO		
MARIA DE LOS ANGELES QUINTANAR QUINTANAR	Arroyo sin nombre	292	-	-	PECUARIO		
MARIA DE LOS ANGELES QUINTANAR QUINTANAR	Arroyo sin nombre	292	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo Hondo	5,475	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo La Laja	1,825	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo Agua Sanche	4,035	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo Los Adobes	7,300	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	3,833	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	9,308	-	-	PECUARIO		
EJIDO EL JAGUEY	Arroyo sin nombre	4,015	-	-	PECUARIO		
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	1,551	-	-	PECUARIO		
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	502	-	-	PECUARIO		
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	201	-	-	PECUARIO		

Tabla Ao8
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Nopala de Villagrán, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 3 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>	<i>Uso del agua superficial 2</i>	<i>Uso del agua superficial 3</i>
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	402	-	-	PECUARIO		
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	301	-	-	PECUARIO		
EJIDO DAÑU	ARROYO SIN NOMBRE	675	-	-	PECUARIO		
EJIDO LA PALMA	Arroyo sin nombre	392	-	-	PECUARIO		
MARIA ELENA ROMERO PIEDRABUENAY MIGUEL LARA ROMERO	Arroyo El Arquito	274	-	-	PECUARIO		
AZAEY HARIM LEAL MARTINEZ	Arroyo sin nombre	602	-	-	PECUARIO		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	10,603	-	-	PECUARIO		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	6,607	-	-	PECUARIO		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	7,629	-	-	PECUARIO		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	1,278	-	-	PECUARIO		
EJIDO CASAS VIEJAS	Arroyo sin nombre	575	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo El Fraile	200	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo El Fraile	400	-	-	PECUARIO		
EJIDO DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo El Fraile	200	-	-	PECUARIO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	A. Tejocote	162,553	-	-	PUBLICO URBANO		
TOTAL		7,653,944	97,266	22			

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A09
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Nopala, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
SAN SEBASTIAN TENOCHTITLAN, S.P.R. DE R.L	Suelo para uso Agrícola y áreas verdes	360	Industrial
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Subsuelo	39,420	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Subsuelo	13,140	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo Dañu	12,045	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Subsuelo	51,830	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Subsuelo	9,490	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE NOPALA DE VILLAGRAN	Arroyo sin nombre	4,380	Público-Urbano
JUAN ALFREDO ESCOBAR MUÑOZ	Subsuelo	156	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
QUESOS PADILLA, S.A. DE C.V.	Arroyo Dañu	936	Servicios
TOTAL		131,976	

Fuente: REPD, Conagua.

Tabla A10

Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, 2010

Concesionario	Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Uso del Agua 1	Uso del Agua 2	Uso del Agua 3
JOSE LUIS LOPEZ LEAUTAUD	4,860	-	-	AGRICOLA		
MARIA DEL SOCORRO DIEZ DE BONILLA ALTAMIRANO	15,255	154	-	AGRICOLA	DOMESTICO	
JACQUELIN ANN DOUCETTE CAVENDER VDA. DE LYNOTT	6,000	110	-	AGRICOLA	DOMESTICO	
SUSANNE MALTHOFF TESSMER	10,293	219	-	AGRICOLA	DOMESTICO	
YOLANDA ZABALEGUI RICO	8,906	6,862	-	AGRICOLA	PECUARIO	
MANUEL ALONSO MUÑOZ, GUADALUPE LEBRIJA DE HARO Y MARIA TERESA HOLSCHNEIDER DE AUTREY	24,000	806	1,479	AGRICOLA	PECUARIO	DOMESTICO
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "SAN IDELFONSO POZO No. 4 Y No. 5"	224,000	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "SAN IDELFONSO POZO No. 4 Y No. 5"	175,000	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LAZARO CARDENAS"	150,000	-	-	AGRICOLA		
SALVADOR ROJAS SALGADO	66,000	-	-	AGRICOLA		
CARLOTA BADILLO MONROY	3,390	-	-	AGRICOLA		
MONTERIA REAL DEL RIO, S.A. DE C.V.	24,000	283	290	AGRICOLA	PECUARIO	DOMESTICO
VIRGINIA ASPE ARMELLA	1,095	-	-	DOMESTICO		
LUIS SAENZ ARROYO	400	-	-	DOMESTICO		
MARIA ALEJANDRINA LORENZO ARANGO	90	-	-	DOMESTICO		
EDUARDO FRANCISCO BORJA RUY SANCHEZ Y COPROPIETARIOS	1,643	52,400	-	DOMESTICO	AGRICOLA	
FERNANDO GUERRA MAZORRA	1,355	-	-	DOMESTICO		
CONJUNTO INDUSTRIAL CANTERAS, S.A. DE C.V.	208,798	67,682	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
INMOBILIARIA HADAMEX, S.A.	15,000	-	-	INDUSTRIAL		
INMOBILIARIA GACO, S. A. DE C. V.	40,000	-	-	INDUSTRIAL		
PROMOTORA INDUSTRIAL HIDALGO, S.A. DE C.V.	500,000	-	-	INDUSTRIAL		
PILGRIM'S PRIDE, S.A. DE C.V.	342,000	-	-	INDUSTRIAL		
TROPICAL JUICE DE MEXICO, S.A.	14,000	-	-	INDUSTRIAL		
PLAGUICIDAS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	84,646	-	-	INDUSTRIAL		
PROMOTORA TEXTIL DE TEPEJI DEL RIO, S.A. DE C.V.	29,880	-	-	INDUSTRIAL		
PROMOTORA TEXTIL DE TEPEJI DEL RIO, S.A. DE C.V.	29,880	-	-	INDUSTRIAL		
TEXTILES NYL-ZON, S.A.	6,000	-	-	INDUSTRIAL		
MAQUILADORA TROPIPLAYA, S.A. DE C.V.	4,000	-	-	INDUSTRIAL		
TAMBORES INTERNACIONALES, S.A. DE C.V.	250	-	-	INDUSTRIAL		
ELVIRA, S.A. DE C.V.	2,860	-	-	INDUSTRIAL		
GRUPO INDUSTRIAL ALMONTI, S.A. DE C.V.	40,000	-	-	INDUSTRIAL		
TEXTILES ELECTRONICAS, S. A. DE C. V.	378,360	-	-	INDUSTRIAL		
ANTONIO COSIO ARIÑO	52,520	9,268	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
CALESY MORTEROS PORTER & PORTER, S.A. DE C.V.	132,000	350	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
TEPEJI, S.A. DE C.V.	5,040	2,520	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
TRANSPORTES ECOLOGICOS 2000, S.A. DE C.V.	295,492	20,868	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
REGALOS ULTRAMAR, S. A. DE C. V.	129,600	-	-	INDUSTRIAL		
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	192,000	-	-	INDUSTRIAL		
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	252,000	-	-	INDUSTRIAL		
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	60,000	-	-	INDUSTRIAL		

Tabla A10

Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, 2010

Concesionario	Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Uso del Agua 1	Uso del Agua 2	Uso del Agua 3
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	20,000	-	-	INDUSTRIAL		
OLEFIN, S.A. DE C.V.	22,372	2,628	-	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
PILGRIM'S PRIDE, S.A. DE C.V.	554,332	-	-	INDUSTRIAL		
EMBOTELLADOS DE TULA, S.A. DE C.V.	11,520	-	-	INDUSTRIAL		
EMBOTELLADOS DE TULA, S.A. DE C.V.	5,760	-	-	INDUSTRIAL		
SALMITEX, S.A. DE C.V.	404,352	-	-	INDUSTRIAL		
COMPAÑIA HULERA NACIONAL DEL CENTRO, S.A.	3,600	-	-	MULTIPLES		
JOSEFINA ALVERDE DE ESTEVEZ	138,240	-	-	MULTIPLES		
ROBERTO JASZAV ORTEGA	4,161	-	-	MULTIPLES		
COPROPIEDAD CONCEPCION MORENO DE CREEL, GEORGINA BRINGAS DE ARRANGOIZ, V ENTURA MARTINEZ DEL RIO ICAZAY DIVERSAS PERSONAS MAS	61,314	-	-	MULTIPLES		
COPROPIEDAD CONCEPCION MORENO DE CREEL, GEORGINA BRINGAS DE ARRANGOIZ, V ENTURA MARTINEZ DEL RIO ICAZAY DIVERSAS PERSONAS MAS	73,314	-	-	MULTIPLES		
INMOBILIARIA PRESA ESCONDIDA S.A. DE C.V.	27,500	-	-	MULTIPLES		
PILGRIM'S PRIDE, S.A. DE C.V.	127,400	30,000	-	PECUARIO	AGRICOLA	
ALEJO MARTINEZ VELAZQUEZ	13,323	979	-	PECUARIO	AGRICOLA	
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	274,462	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	210,788	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	113,004	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	1,279,508	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	62,798	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	63,346	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO	273,750	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE O. H.	94,600	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE TEPEJI DEL RIO	876,458	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE TEPEJI DEL RIO	328,800	-	-	PUBLICO URBANO		
ORGANIZACION SOLIDARIA DE AGUA POTABLE DEL POZO, EJIDO DE SAN BUENAVENTUR A, HGO. A.C.	273,750	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HGO.	95,813	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	236,246	-	-	PUBLICO URBANO		
COMITE PARA LA ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE SAN IGNACIO NOPALA, A.C.	87,600	-	-	PUBLICO URBANO		
PATINES, S.A. DE C.V.	750	-	-	SERVICIOS		

Tabla A10
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>	<i>Uso del Agua 2</i>	<i>Uso del Agua 3</i>
MANUFACTURERA FEMINA, S.A. DE C.V.	4,000	-	-	SERVICIOS		
COMBUSTIBLES B. GONZALEZ E HIJOS, S.A. DE C.V.	584	-	-	SERVICIOS		
FUNDICION, ALEACION Y MAQUINADOS AMERICAN, S.A.	400	-	-	SERVICIOS		
RAFAEL MINGUEZ ALCANTARA	300	-	-	SERVICIOS		
DELIA GUZMAN TAPIA	250	-	-	SERVICIOS		
INDUSTRIAS CANNON, S.A. DE C.V.	40,000	-	-	SERVICIOS		
TOTAL	9,315,008	195,129	1,769			

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A11
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tepeji del Río, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>
UNIDAD DE RIEGO SANTA MARIA MAGDALENA	Río Tula	301,800	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO SAN IGNACIO NOPALA	Río Tepeji	234,000	AGRICOLA
JUNTA DE AGUAS DEL RIO TEPEJI A.C.	Río Tula	16,651,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "MELCHOR OCAMPO"	Río El Salto	1,034,208	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "SANTIAGO TLAUTLA"	Río Tlautla	471,744	AGRICOLA
VICTORIA FRANCO GAMBOA	Río Tlautla	2,592	AGRICOLA
EJIDO DE SANTA MARIA ATZCAPOTZALTONGO	Río Jilotepec	42,120	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "EL SALADO"	Río Tepeji	90,720	AGRICOLA
POBLADO SANTIAGO TLAPANALOYA		422,500	AGRICOLA
VICENTE NARVAEZ ARCOS	Río El Oro	28,382	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO LA TORTUGA	Arroyo La Hacienda Vieja	18,000	AGRICOLA
URDERAL EL CAPULIN	Arroyo La Fabrica Vieja	5,100	AGRICOLA
EMETERIO NUÑEZ LEYVA	RIO COSCOMATE	9,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PIEDRA ANCHA	RIO TLAUTLA O JILOTEPEC	31,274	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PIEDRA ANCHA	RIO TLAUTLA	31,274	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LAS PERAS"	Río Tlautla	575,424	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO SANTA ANA ATZCAPOTZALTONGO	Río Tula	160,800	AGRICOLA
SANTOS SANCHEZ SANCHEZ	Río Tula	9,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "PEÑA ALTA"	ARROYO SAN BUEVA AVENTURA	1,224,700	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO LA CAÑADA	Río Tula	286,621	AGRICOLA
SALVADOR ROJAS SALGADO	ARROYO LAS TINAJAS	442	DOMESTICO
SALVADOR ROJAS SALGADO	ARROYO LAS TINAJAS	410	DOMESTICO
RUBEN SERGIO GARCIA SORDO PEÑAFIEL	RÍO TEPEJI DEL RÍO	157,680	INDUSTRIAL
ABASTECEDORA DE CAL APASCO, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	65,232	INDUSTRIAL
GRUPO HYTT, S.A. DE C.V.	Río Jilotepec o Tlautla	240,884	INDUSTRIAL
GRUPO HYTT, S.A. DE C.V.	Río Tula	183,384	INDUSTRIAL
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Arroyo La Organera	953,964	PUBLICICO URBANO
INMOBILIARIA PRESA ESCONDIDA, S.A. DE C.V.	Arroyo Sin Nombre	44,150	PUBLICICO URBANO
VICENTE NARVAEZ ARCOS	Río Tepeji	196,320	SERVICIOS
TOTAL		23,472,725	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A12

Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO	Tajo de Nochistongo	9,125	Agroindustrial
VICENTE NARVAEZ ARCOS	Subsuelo	183	Domésticos
PILGRIM'S PRIDE, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	-	Industrial
PLAGUICIDAS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	Subsuelo	1,800	Industrial
MAQUILADORA TROPIPLAYA, S.A. DE C.V.	Subsuelo	3,200	Industrial
TAMBORES INTERNACIONALES, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	50	Industrial
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	Río Jilotepec	16,500	Industrial
CONJUNTO INDUSTRIAL CANTERAS, S.A. DE C.V.	Arroyo Los Hoyos	155,520	Industrial
TEJIDOS FLANEL, S.A DE C.V.	Arroyo sin nombre	1,932	Industrial
ZATEX TEPEJI, S.A. DE C.V.	Dren sin nombre	267	Industrial
CINTASY ELASTICOS MAREL, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	1,578	Industrial
REGALOS ULTRAMAR, S. A. DE C. V.	Presa Requena	100,500	Industrial
CANNON FIBRAS, S.A. DE C.V.	Subsuelo	2,008	Industrial
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	Río Jilotepec	150,663	Industrial
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	Arroyo La Colmena	24,197	Industrial
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	Canal Caltengo	149,649	Industrial
INMOBILIARIA HADAMEX, S.A.	Río Jilotepec	147,095	industrial
MAQUINTEX, S.A. DE C.V.	Arroyo	97,344	Industrial y Servicios
ABASTECEDORA DE CAL APASCO, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	-	Industrial y Servicios
TEXTILES ELECTRONICAS, S.A. DE C.V.	Subsuelo	-	Industrial y Servicios
TEXTILES ELECTRONICAS, S.A. DE C.V.	Subsuelo	468	Industrial y Servicios
TEXTILES NYL-ZON, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	-	Industrial y Servicios
PROMOTORA TEXTIL DE TEPEJI DEL RIO, S.A. DE C.V.	Canal Caltengo	-	Industrial y Servicios
TEXTILES NIZA DE HIDALGO, S.A. DE C.V.	Canal sin nombre	-	Industrial y Servicios
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Presa Requena	315,360	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Subsuelo	9,490	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	32,850	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	8,760	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Presa Requena	7,665	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Subsuelo	7,300	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Presa Requena	11,863	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	102,200	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	31,755	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	9,490	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Presa Requena	10,585	Público Urbano

Tabla A12

Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Subsuelo	8,395	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Subsuelo	7,665	Público Urbano
COMISION DE AGUAY ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	Río Tepeji	10,950	Público Urbano
INDUSTRIA QUIMICA LOSER, S.A. DE C.V.	Subsuelo	265	Servicios
MANUFACTURERA FEMINA, S.A. DE C.V.	Subsuelo	-	Servicios
PLAGUICIDAS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	Subsuelo	600	Servicios
PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA	Subsuelo	1,460	Servicios
"IMPERMEABILIZANTES DE ASFALTOS REFINADOS DE TEPEJI DEL RIO", S.A. DE C.V.	Subsuelo	91	Servicios
RAFAEL MINGUEZ ALCANTARA	Barranca sin nombre	210	Servicios
DELIA GUZMAN TAPIA	Barranca sin nombre	125	Servicios
MANUFACTURAS KALTEX, S.A. DE C.V.	Canal de riego	990	Servicios
FUNDICION, ALEACION Y MAQUILADOS AMERICAN, S.A.	Subsuelo	438	Servicios
ALCUSI, S.A. DE C.V.	Subsuelo	1,144	Servicios
COMBUSTIBLES B. GONZALEZ E HIJOS, S.A. DE C.V.	Río Tepeji	438	Servicios
VICENTE NARVAEZ ARCOS	Río Tepeji	35	Servicios
VICENTE NARVAEZ ARCOS	Subsuelo	196,284	Servicios
EL CANDIL FRANCES, S.A. DE C.V.	Subsuelo	520	Servicios
TEPEJI, S.A. DE C.V.	Arroyo sin nombre	734	Servicios
TEXTILES TEPEJI, S.A.	Arroyo sin nombre	622	Servicios
ELVIRA, S.A. DE C.V.	Dren sin nombre	82	Servicios
CONFECCIONES TEPEJI, S.A.	Barranca Conejos	863	Servicios
COMPAÑIA HULERA NACIONAL DEL CENTRO, S.A.	Infiltración Superficial	800	Servicios
PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA	Barranca, afluente del arroyo Los Paraje	37	Servicios
PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA	Barranca, afluente del arroyo Los Paraje	1,351	Servicios
PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA	Barranca, afluente del arroyo Los Paraje	73	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
RAFAEL FRANCISCO LAGOS MARTINEZ, TERESITA INORIZA POMAR, MARIA TERESA LAGOS INORIZA,	Canal de riego	315,360	Servicios
RAFAEL LAGOS INORIZA Y FRANCISCO LAGOS INORIZA	Suelo (areas verdes)	29,200	Servicios
PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA, S. DE R. L. DE C.V.	Subsuelo	274	Servicios
CALES Y MORTEROS PORTER & PORTER, S.A. DE C.V.	Subsuelo	128	Servicios
CALES Y MORTEROS PORTER & PORTER, S.A. DE C.V.	Subsuelo	128	Servicios
OLEFIN, S.A. DE C.V.	Canal San Mateo	-	Servicios
TOTAL		1,988,747	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A13
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	2,207,520	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,576,800	INDUSTRIAL
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	71,175	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	164,962	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	39,420	PUBLICO URBANO
TOTAL	19,827,877	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A14
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 2 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>	<i>Uso del agua superficial 2</i>
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL "EL CODITO"	Río Tula	70,010	-	ACUACULTURA	
ZEFERINO CONTRERAS GARCIA	Río Tula	94,608	-	ACUACULTURA	
SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION GUSANO DE FANGO PESCA, S.C.L.	Río Salado	1,608,336	-	ACUACULTURA	
S.P.R.I. SAN MARTIN EL PESCADOR DE SAN JUAN ACHICHILCO	Río Tula	8,000	-	ACUACULTURA	
MARIO MOTA MARTINEZ	Río Salado	630,720	-	ACUACULTURA	
BRIGIDO CORNEJO HERNANDEZ	rio salado	63,072	-	ACUACULTURA	
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL ACHICHILCO	Río Tula	425,736	-	ACUACULTURA	
GUILLERMO BAUTISTA MENDOZA	Río Salado	47,304	-	ACUACULTURA	
AUSTREBERTO QUIJANO CORNEJO	Río Tula	63,072	-	ACUACULTURA	
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA (DELEGACION EN HIDALGO)	RIO TULA	7,489,800	-	ACUACULTURA	
JESUS ARTEAGA RIOS	RIO TULA	28,665	-	ACUACULTURA	
JAIME DORANTES PEÑA	RIO TULA	157,680	-	ACUACULTURA	
CONCEPCION BARRERA PEREZ	Río Tula	31,536	-	ACUACULTURA	
JUSTINO BENITEZ ANGELES	RIO TULA	303	-	ACUACULTURA	
BRIGIDO CORNEJO HERNANDEZ	rio salado	315,360	-	ACUACULTURA	
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL ACHICHILCO	Río Tula	336,804	-	ACUACULTURA	
IRENE QUIJANO PEREZ	Río Tula	360	360	ACUACULTURA	AGRICOLA
ZEFERINO CONTRERAS GARCIA	Río Tula	78,480	360	ACUACULTURA	AGRICOLA
MARIA DEL CARMEN FERRER LAMA	Río Tula	19,020	-	AGRICOLA	
JORGE FERRER LAMA	Río Tula	19,020	-	AGRICOLA	
MARIA DEL ROCIO FERRER LAMA	Río Tula	18,972	-	AGRICOLA	
EFREN FERRER LAMA	Río Tula	19,020	-	AGRICOLA	
ASOCIACION DE USUARIOS ALTO TUNITITLAN, A.C.	Río Tula	14,318,944	-	AGRICOLA	
INOCENTE DIAZ OLGUIN	RIO TULA	6,300	-	AGRICOLA	
GERONIMO MENDOZA VALDEZ	Río Tula	2,400	-	AGRICOLA	
CECILIO CRUZ DIAZ	Río Tula	7,200	-	AGRICOLA	
ALMAQUIO SANTIAGO ROJO	Río Tula	6,000	-	AGRICOLA	
UNIDAD DE RIEGO EL MEZQUITE	RIO TULA	125,400	-	AGRICOLA	
CELIA GONZALEZ SEVILLA	RIO TULA	329	-	DOMESTICO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Tula	1,680,553	-	PUBLICO URBANO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAHUELILPAN	Río Tula	166,440	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	ARROYO SIN NOMBRE	3,413	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	ARROYO SIN NOMBRE	7,264	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	ARROYO SIN NOMBRE	712	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	ARROYO SIN NOMBRE	785	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	ARROYO SIN NOMBRE	2,738	-	PUBLICO URBANO	
MUNICIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Tula	61,495	-	PUBLICO URBANO	
COMISION DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL SISTEMA VALLE DEL MEZQUITAL	Canal Requena	2,961,541	-	PUBLICO URBANO	
JULIA BALLESTEROS DE GARCIA	Río Tula	107,827	-	SERVICIOS	
BAÑOS TERMALES EL HUEMAC TEZONTEPEC DE ALDAMA, HIDALGO, S.A. DE C.V.	RIO TULA	1,135,150	-	SERVICIOS	
TOTAL		32,120,367	720		

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A15
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Tezontepec de Aldama, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Salado M.I.	48,749	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Salado	214,445	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Tula	370,417	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Salado M.D.	58,473	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Salado M.D.	38,982	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Tula M. D.	146,204	Público-Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TEZONTEPEC DE ALDAMA	Río Tula M. D.	97,455	Público-Urbano
TOTAL		974,725	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A16
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tlaxcoapan, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>
LEOBARDO FRANCISCO HERNANDEZ TOVAR	3,100	AGRICOLA
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	2,207,520	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,216,672	INDUSTRIAL
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,248,208	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	3,153,600	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	2,207,520	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	3,153,600	INDUSTRIAL
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	2,207,520	INDUSTRIAL
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAXCOAPAN, HGO.	170,000	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAXCOAPAN	49,275	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TLAXCOAPAN	253,547	PUBLICO URBANO
MOLINO SAN PEDRO, S.A. DE C.V.	64,800	SERVICIOS
TOTAL	26,242,562	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A17

Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tula de Allende, 2010

Concesionario	Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Uso del Agua 1	Uso del Agua 2	Uso del Agua 3
RUPERTO SANCHEZ GODINEZ	2,592	219	-	AGRICOLA	DOMESTICO	
EVARISTO JIMENEZ MONROY	657	-	-	AGRICOLA		
LUIS ANTONIO IBAÑEZ CORNEJO Y ERIKA BEATRIZ LEON MACIEL	48,000	13,767	-	AGRICOLA	PECUARIO	
SEMINARIO MAYOR DE NUESTRA SRA. DE GUADALUPE	23,652	-	-	AGRICOLA		
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL XITEJE DE ZAPATA	240,000	-	-	AGRICOLA		
PEDRO GUERRERO REYES	12,000	1,095	547	AGRICOLA	DOMESTICO	PECUARIO
EJIDO XITEJE	360,000	-	-	AGRICOLA		
GRUPO DE EJIDATARIOS SANTA MARIA MACUA, S.P.R. DE R.L.	372,000	-	-	AGRICOLA		
POZO AGRICOLA SAN FRANCISCO BOJAY, S. DE S. S.	260,000	-	-	AGRICOLA		
ERNESTO Y MAGDALENO MARTINEZ GARCIA	767	-	-	DOMESTICO		
DIOCESIS DE TULA A.R. SEMINARIO DIOCESANO SAN FELIPE DE JESUS	1,095	-	-	DOMESTICO		
FAUSTINA CARRICHE ROSALES	350	-	-	DOMESTICO		
RODOLFO VILLALOBOS TREJO	110	-	-	DOMESTICO		
JESUS ACEVEDO SOTO	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JESUS ACEVEDO SOTO	657	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
EMILIO CHAVEZ PIZAÑA	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
EMILIO CHAVEZ PIZAÑA	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ADRIAN SANCHEZ BALLINAS	274	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JUAN JIMENEZ SANCHEZ	324	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
DOLORES GONZALEZ JIMENEZ	329	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
DOLORES GONZALEZ JIMENEZ	110	27	-	DOMESTICO	PECUARIO	
REYNALDO SANCHEZ GONZALEZ	219	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
REYNALDO SANCHEZ GONZALEZ	164	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JOSEFA BALLINAS PAREDES	274	183	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ISIDORO GONZALEZ JIMENEZ	438	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JORGE SANCHEZ ACEVEDO	110	27	-	DOMESTICO	PECUARIO	
EFRAIN SANCHEZ GUERRA	438	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
DONATO CRUZ RAMIREZ	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
DONATO CRUZ RAMIREZ	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ABEL CHAVEZ MAYA	55	27	-	DOMESTICO	PECUARIO	
MARICELA TOLENTINO GARCIA	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JUAN ERNESTO CRUZ HERNANDEZ	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ANGEL GARCIA SANCHEZ	274	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
MARIA ELENA URIBE ALCANTARA	219	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ISAIAS SAAVEDRA ALPIZAR	329	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
HUMBERTO SANCHEZ HERNANDEZ	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
SANTOS ROJO BRITO	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
HECTOR GARCIA VIDAL	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
SANTOS SANCHEZ REYES	329	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
MIGUEL DIAZ GARCIA	219	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
LUCIANO LUNA PAREDEZ	493	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ARMANDO SANCHEZ REYES	329	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
MARIA ISABEL VERA SANCHEZ	110	27	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ZENAIDA ACEVEDO SOTO	383	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ZENAIDA ACEVEDO SOTO	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
PEDRO BALLINAS ORTIZ	164	-	-	DOMESTICO		
PEDRO BALLINAS ORTIZ	164	-	-	DOMESTICO		
PEDRO BALLINAS ORTIZ	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	

Tabla A17

Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tula de Allende, 2010

Concesionario	Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Uso del Agua 1	Uso del Agua 2	Uso del Agua 3
MARIO LUNA GARCIA	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ALVARO PAREDEZ BALLINAS	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ALEJANDRO JIMENEZ VAZQUEZ	110	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JUAN MAQUEDA HERNANDEZ	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JUAN MAQUEDA HERNANDEZ	164	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
FRANCISCO SANCHEZ MERA	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
INES FLORES OLVERA	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ISABEL BALLINAS PAREDES	110	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
LUISA MARTINEZ CASTILLO	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JUSTINO SANCHEZ OLIVARES	219	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
SAULO SANCHEZ HERNANDEZ	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
SAULO SANCHEZ HERNANDEZ	164	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JOSE CARMEN VENTURA SANCHEZ	274	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
CORNELIO SANCHEZ MONROY	274	44	-	DOMESTICO	PECUARIO	
PEDRO PAREDES TREJO	383	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
RAUL PAREDES TREJO	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
CIRINO SANCHEZ BALLINAS	219	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
CIRINO SANCHEZ BALLINAS	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
IGNACIO GARCIA SANCHEZ	164	33	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JESUS REYES AGUILAR	657	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
JULIAN PAREDES MOCTEZUMA	274	55	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ABUNDIO SANCHEZ HERNANDEZ	329	-	-	DOMESTICO		
IGNACIA SANCHEZ BARRERA	164	-	-	DOMESTICO		
EDMUNDO SANCHEZ MONROY	219	10	-	DOMESTICO	PECUARIO	
ELISEO SANCHEZ BALLINAS	329	-	-	DOMESTICO		
LUIS GARCIA FUENTES	219	-	-	DOMESTICO		
MARINA REYES MENDOZA	329	11	-	DOMESTICO	PECUARIO	
GERONIMO RODRIGUEZ MONTOYA	110	-	-	DOMESTICO		
SOC. COOP. PROD. DE SERVICIOS "JUAREZ", S.C.L.	126,144	-	-	DOMESTICO		
J. ABDON MALDONADO HERNANDEZ	648	-	-	DOMESTICO		
RUBEN RIOS RODRIGUEZ	730	-	-	DOMESTICO		
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,027,456	-	-	INDUSTRIAL		
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	3,153,600	-	-	INDUSTRIAL		
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	2,459,808	-	-	INDUSTRIAL		
PETRÓLEOS MEXICANOS REFINACIÓN	1,734,480	-	-	INDUSTRIAL		
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	91,980	-	-	INDUSTRIAL		
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	31,104	-	-	INDUSTRIAL		
LUCIANO JESUS ACUÑA CUELLAR	2,880	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,009,152	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	946,080	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	946,080	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	946,080	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	946,080	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,576,800	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,734,480	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,892,160	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	946,080	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	2,522,880	-	-	INDUSTRIAL		

Tabla A17
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Tula de Allende, 2010

Concesionario	Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Volumen Concesionado 3 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)	Uso del Agua 1	Uso del Agua 2	Uso del Agua 3
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,892,160	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,734,480	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,892,160	-	-	INDUSTRIAL		
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y CICLO COMBINADO FRANCISCO PÉREZ RÍOS (TULA)	1,576,800	-	-	INDUSTRIAL		
ALBERTO CRUZ HERNANDEZ	2,008	-	-	PECUARIO		
DIOCESIS DE TULA, A.R. SEMINARIO DIOCESANO SAN FELIPE DE JESUS	1,500	-	-	PECUARIO		
MARIA DEL SOCORRO PAREDES SANCHEZ	274	55	-	PECUARIO	DOMESTICO	
LEONARDO ROJO ANGELES	672	55	-	PECUARIO	DOMESTICO	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	65,700	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	136,875	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	31,536	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	78,840	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	31,536	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	94,608	-	-	PUBLICO URBANO		
COMISION DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HIDALGO	153,848	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	76,650	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	71,996	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	136,875	-	-	PUBLICO URBANO		
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S.C.L.	67,277	-	-	PUBLICO URBANO		
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S.C.L.	15,768	-	-	PUBLICO URBANO		
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S.C.L.	42,048	-	-	PUBLICO URBANO		
SOC. COOP. MANUFACTURERA DE CEM. PORTLAND LA CRUZ AZUL, S.C.L.	157,680	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	252,288	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	252,288	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	378,432	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	409,968	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	1,261,440	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	946,080	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	504,576	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	1,734,480	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	504,576	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	1,702,944	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	2,207,520	-	-	PUBLICO URBANO		
H. AYUNTAMIENTO MPAL. DE TULA	630,720	-	-	PUBLICO URBANO		
SOC. COOP. MANUFACTURERA DE CEMENTO PORTLAND "LA CRUZ AZUL", S.C.L.	28,519	-	-	PUBLICO URBANO		
SOC. COOP. MANUFACTURERA DE CEMENTO PORTLAND "LA CRUZ AZUL", S.C.L.	9,855	-	-	PUBLICO URBANO		
SOC. COOP. MANUFACTURERA DE CEMENTO PORTLAND "LA CRUZ AZUL", S.C.L.	42,048	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	127,000	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	189,206	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	250,000	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	208,050	-	-	PUBLICO URBANO		
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	208,050	-	-	PUBLICO URBANO		
ROSARIO OGANDO CERDEIRA	12,000	-	-	SERVICIOS		
INMOBILIARIA TURISTICA TEOCALLI	118,260	-	-	SERVICIOS		
PORFIRIO VALERIO HERNANDEZ	7,300	-	-	SERVICIOS		
TOTAL	45,679,072	17,857	547			

Fuente: REFDA, Conagua.

Tabla A18
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Tula de Allende, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>
SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL DE RESPONSABILIDAD ILIMITADA "EL SALITRE SIGLO XXI"	Río Tula	1,866,240	ACUACULTURA
EJIDO SAN MARCOS	RIO TULA	2,500	ACUACULTURA
PORFIRIO VALERIO HERNANDEZ	Río Tula	59,918	ACUACULTURA
UNIDAD DE RIEGO "SANTA MARIA ILUCAN"	Río Tula	223,200	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO SAN LUCAS TEACALCO, HGO.	Río Tula	170,700	AGRICOLA
EJIDO DE PUEBLO NUEVO DE JASSO	Río Tula	600,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LOS ORGANOS"	Arroyo Los Organos	216,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "JULIAN VILLAGRAN"	Río de la Vega	1,583,712	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL FERROCARRILES	Arroyo de la Vega	273,735	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL PRESA "PEÑA COLORADA"	Río Tula	500,000	AGRICOLA
MANUEL RODRIGUEZ VELAZQUEZ	Río Tula	900	AGRICOLA
POBLADO HUERTO NANTZHA		731,635	AGRICOLA
UNIDAD SOCIOECONOMICA EJIDAL SANTA MARIA	Río Tula	480,000	AGRICOLA
EJIDO DE SAN MARCOS	Río Tula	600,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO ACOCULCO DE TULA	RIO TULA	71,922	AGRICOLA
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río San Juan del Río	90,000	INDUSTRIAL
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S. C. L.	- - - -	788,400	INDUSTRIAL
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S.C.L.	Río Tula	788,400	INDUSTRIAL
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMoeLECTRICA FRANCISCO PEREZ RIOS	RIO SALADO	22,000,000	INDUSTRIAL
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL DE PRODUC	Arroyo Los Organos	157,680	MULTIPLES
COMITE DE AGUA POTABLE DAMU, A.C.	Río Tula	82,125	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA	Arroyo sin nombre	157,680	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA	Río Tula	80,732	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA	Río Tula	14,191	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	ARROYO SIN NOMBRE	110	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	ARROYO SIN NOMBRE	110	PUBLICO URBANO
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	ARROYO SIN NOMBRE	110	PUBLICO URBANO
TOMASA LOPEZ REYES	Río Salado	139,000	SERVICIOS
TOTAL		31,678,999	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A19

Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Tula de Allende, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Salado	-	Industrial
PEMEX REFINACIÓN, "REFINERÍA MIGUEL HIDALGO"	Río Tula	9,125,000	Industrial
AGUAS TRATADAS DE TULA, S. DE R.L. DE C.V.	Canal Salto-Tlamaco	1,244,160	Industrial
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Tula	-	Industrial/servicios
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Tula	-	Múltiples
PRESIDENCIA MUNICIPAL TULA DE ALLENDE	Río Tula	7,010,000	Municipal
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tlautla	50,370	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tlautla	50,370	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula	-	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula	-	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula	-	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula	-	Público urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M.I.	343,100	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M.D.	114,245	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. I.	171,185	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. I.	343,100	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Rosas M. D.	114,245	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Arroyo Manzanitas M. I.	56,940	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. I.	4,555	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Canal Requena	68,985	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Canal Requena	68,985	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Canal Requena	320,835	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. D.	211,072	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. D.	126,655	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. D.	84,428	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M.D.	28,908	Público Urbano
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE	Río Tula M. D.	7,300	Público Urbano
COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE TULA DE ALLENDE	Suelo (parcelas de uso agrícola)	18,250	Público Urbano
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Tula	-	Servicio
CEMENTOS TOLTECA, S.A. DE C.V.	Río Tula	-	Servicios
INMOBILIARIA TURISTICA TEOCALLI, S.A. DE C.V.	Subsuelo	1,460	Servicios
AUTOTRANSPORTES VALLE DEL MEZQUITAL, S.A. DE C.V.	Río Tula	2,664	Servicios
SACOS DE TULA, S.A. DE C.V.	Río Tula	-	Servicios
ROSARIO OGANDO CERDEIRA	Canal principal	9,600	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Subsuelo	110	Servicios
COOPERATIVA LA CRUZ AZUL, S. C. L.	Río Tlautla	-	Servicios
SERVICIO TODA, S. A. DE C. V.	Río Tula	4,730	Servicios
MEDICA AZUL, S.A. DE C.V.	Suelo	63,072	Servicios
TOTAL		19,644,433	

Fuente: REPGA, Conagua.

Tabla A2o
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de Apaxco, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Volumen Concesionado 2 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>	<i>Uso del Agua 2</i>
CAL DE APASCO, S. A.	24,000	-	INDUSTRIAL	
ABASTECEDORA DE CAL DE APASCO, S. A.	2,200	-	INDUSTRIAL	
ABASTECEDORA DE CAL DE APASCO, S. A.	50	-	INDUSTRIAL	
CEMENTOS APASCO, S.A. DE C.V.	283,800	189,200	INDUSTRIAL	PUBLICO URBANO
COMITE DE AGUA POTABLE DE COYOTILLOS	159,687	-	PUBLICO URBANO	
COMITÉ DE AGUA POTABLE SANTA MARÍA APAXCO	157,688	-	PUBLICO URBANO	
COMITÉ DE AGUA POTABLE COLONIA EL MIRADOR	10,950	-	PUBLICO URBANO	
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE APAXCO	416,275	-	PUBLICO URBANO	
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE APAXCO	252,288	-	PUBLICO URBANO	
H. AYUNTAMIENTO DE APAXCO	456,250	-	PUBLICO URBANO	
H. AYUNTAMIENTO DE APAXCO	42,477	-	PUBLICO URBANO	
CEMENTOS APASCO, S. A. DE C. V.	36,500	-	PUBLICO URBANO	
TOTAL	1,842,165	189,200		

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A21
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Apaxco, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>
UNIDAD DE RIEGO PEQUEÑA PROPIEDAD DE APAXCO, A. C.	RIO SALADO	780,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL "LOMAS DE SANTA MARIA"	RIO SALADO	1,800,000	AGRICOLA
ABASTECEDORA DE CAL APASCO S. A.	RIO MANTEZUMA	80,000	INDUSTRIAL
CEMENTOS APASCO, S. A. DE C. V.	RÍO MOCTEZUMA	630,720	INDUSTRIAL
TOTAL		3,290,720	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A22
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Apaxco, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
CAL DE APASCO, S. A.	CANAL DE AGUAS NEGRAS	1,378	INDUSTRIAL
ABASTECEDORA DE CAL DE APASCO, S. A.	CANAL DE AGUAS NEGRAS	2,184	INDUSTRIAL
SACOS MEXICANOS, S. A. DE C. V.	RIO SALADO	1,544	INDUSTRIAL
CAL DE APASCO, S.A. (UNIDAD II)	CANAL SIN NOMBRE	2,533	SERVICIOS
CAL DE APASCO, S.A. (UNIDAD I)	RIO SALADO	3,095	SERVICIOS
CEMENTOS APASCO, S.A. DE C.V.	TIPO "A"	66,000	INTERMITENTE
TOTAL		76,735	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A23
Concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas en el municipio de
Soyaniquilpan, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Volumen Concesionado 1 (Miles de Metros Cúbicos Anuales)</i>	<i>Uso del Agua 1</i>
ARACELI GONZALEZ STADELER	14,672	AGRICOLA
CANOFIL, S. A. DE C. V.	97,200	INDUSTRIAL
COMISIÒN ESTATAL DE AGUAY SANEAMIENTO, POZO 804-AJ	315,360	PUBLICO URBANO
TOTAL	427,232	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A24
Concesiones de aguas superficiales en el municipio de Soyaniquilpan, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Afluente</i>	<i>Volumen de aguas superficiales concesionado 1 (Miles de metros cúbicos anuales)</i>	<i>Uso del agua superficial 1</i>
UNIDAD DE RIEGO MACUA	Río Tula	2,896,000	AGRICOLA
GREGORIO RIVERA ARTEAGA	ARROYO CHUPARROSA	11,664	AGRICOLA
JUAN RIVERA GARCIA	ARROYO LA VEGA	6,091	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL ARCO I	ARROYO EL MUIITE	1,200,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL ARCO Ó EL CUERVO	ARROYO CHIQUITO	1,305,000	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL LUNAR	ARROYO COLORADO	127,008	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL PLAN UNO	ARROYO COLORADO	40,461	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL PLAN UNO	ARROYO COLORADO	40,461	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL PLAN DOS	ARROYO COLORADO	245,520	AGRICOLA
EJIDO EL ATORON	ARROYO EL MUIITE	175,450	AGRICOLA
EJIDO SAN JUAN DAXTHI	ARROYO EL MOITE	169,650	AGRICOLA
EJIDO BUENAVISTA	ARROYO EL MUIITE	475,475	AGRICOLA
EJIDO SAN AGUSTIN BUENAVISTA	ARROYO EL MUIITE	219,675	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL QUINTE	RÍO MOCTEZUMA	436,200	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL QUINTE	RÍO MOCTEZUMA	4,850,237	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO EL CAPULIN Y RIO EL CAPULIN, A. C.	RIO ROSAS	360,806	AGRICOLA
UNIDAD DE RIEGO SAN BARTOLO	RIO ROSAS	280,000	AGRICOLA
POBLADO SAN JOSE DEGUEDO	NO APLICA	626,475	AGRICOLA
PAULA ESPINOSA MIRANDA	ARROYO MEXICALTONGO	15,768	PECUARIO
EJIDO SAN JOSE DEGUEDO QUINTA MANZANA	ARROYO LA TINAJA	14,256	PUBLICO URBANO
COMITE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE USUARIOS DE SAN FRANCISCO SOYANIQUILPAN	ARROYO LA COLORADA	144,631	PUBLICO URBANO
COMITE DEL AGUA DEL POZO "EL FRESNO"	ARROYO LA VEGA	22,075	PUBLICO URBANO
H. AYUNTAMIENTO DE SOYANIQUILPAN (SAN JUAN DAXTHI, IGNACIO ZARAGOZA Y SANTA CRUZ)	ARROYO LA TINAJA	64,696	PUBLICO URBANO
H. AYUNTAMIENTO DE SOYANIQUILPAN (SAN AGUSTIN BUENAVISTA, LA GOLETA, IGNACIO ZARAGOZA Y VISTA HERMOSA)	ARROYO EL MUIITE	73,164	PUBLICO URBANO
MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE (XITEJÉ DE ZAPATA)	RÍO MOCTEZUMA	189,216	PUBLICO URBANO
MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE	RÍO MOCTEZUMA	315,360	PUBLICO URBANO
TOTAL		14,305,339	

Fuente: REPDA, Conagua.

Tabla A25
Concesiones de descargas de aguas residuales en el municipio de Apaxco, 2010

<i>Concesionario</i>	<i>Cuerpo receptor de la descarga</i>	<i>Volumen de descarga (Miles de metros cúbicos)</i>	<i>Tipo de descarga</i>
CANOFIL, S.A. DE C.V.	ARROYO ROSAS	65,552.78	INDUSTRIAL (TEÑIDO), SANITARIOS, REGADERAS Y COMEDOR

Fuente: REPDA, Conagua.

Bibliografía

- Alcalá Montaña, Alfredo (2016). "INE e IEEH: elecciones históricas en Hidalgo 2016". *Milenio*, Disponible en Internet: http://www.milenio.com/firmas/alfredo_alcala_montano/INE-IEEH-Elecciones-historicas-Hidalgo_18_678112238.html.
- Alcántara, Claudia (2014). "Las fallas de las Ciudades Bicentenario". *El Financiero*, 12 de febrero. Última consulta: 03 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.elfinanciero.com.mx/archivo/las-fallas-de-las-ciudades-bicentenario.html>.
- Allsop, Michelle, Costner, Pat y Johnston, Paul (2001). *Incineración y Salud. Conocimientos actuales sobre los impactos de las incineradoras en la salud humana*. Informe de Greenpeace Internacional. Madrid: Greenpeace España, septiembre. Disponible en Internet: https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1420/Incineracion_y_Salud.pdf.
- Anónimo (2016). "Día del Sobregiro: a partir del 8 de agosto estaremos en deuda con la Tierra". *RT*, 05 de agosto de 2016. Última consulta: 13 de septiembre de 2016. Disponible en Internet: <https://actualidad.rt.com/actualidad/215238-d%C3%ADa-sobregiro-agosto-deuda-tierra>.
- (2014). "La región más contaminada. Castigan 140 empresas al Valle del Mezquital". *La Jornada*, México: 21 de enero de 2014. Última consulta: 13 de septiembre de 2016. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2014/01/21/politica/003n1pol>.
- (2010). "Duro revés al Arco Norte" en *Ciudadano en Red*. 24 de agosto de 2010. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://ciudadanosenred.com.mx/duro-reves-al-arco-norte/>.
- (2008). "Conflicto por edificación de carretera". *El Sol de Hidalgo*, 5 de diciembre de 2008. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n957436.htm>.
- (2003). *Environmental Update #12*. Hazardous Substance Research Centers / South & Southwest Outreach Program y Environmental Protection Agency. Última consulta: 30 de julio de 2016. Disponible en Internet: https://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.files/fileID/14522.
- Arias, Alfredo (2014). "Anuncian ganador del TAV México-Querétaro". *Índice Corporativo*, 04 de noviembre de 2014. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.indicecorporativo.mx/negocios/2673-anuncian-ganador-del-tav-mexico-queretaro>.
- Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA) (2014). *Relatoría de la Audiencia Temática sobre Devastación ambiental y derechos de los pueblos*. México: Tribunal Permanente de los Pueblos.
- (2013). *Acusación general. Preaudiencia "Carreteras y devastación social y ambiental"*. México: Tribunal Permanente de los Pueblos.

- (2012a). *Petitoria de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales al Tribunal Latinoamericano del Agua*. México: ANAA.
- (2012b). *Demanda de la Audiencia Temática 6: Devastación Ambiental y Derechos de los Pueblos ante el Tribunal Permanente de los Pueblos*. Audiencia General Introductoria del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos. Ciudad Juárez: Capítulo México del TPP. 28-29 de mayo de 2012.
- Auditoría Superior de la Federación (2012). "Pemex Petroquímica. Industria Petroquímica. Auditoría Financiera y de Cumplimiento". Informe n. 10-1-18T4O-02-0767 DE-187 en *Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2010*. México: Auditoría Superior de la Federación de la Cámara de Diputados. Disponible en Internet: http://www.asf.gob.mx/trans/Informes/IR2010i/Grupos/Desarrollo_Economico/2010_0767_a.pdf.
- (2012b). Pemex Petroquímica. "Cadena Productiva del Acrilonitrilo (Morelos-Unigel). Auditoría Financiera y de Cumplimiento". Informe n. 12-1-18T4O-02-0026 DE-193 en *Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2010*. México: Auditoría Superior de la Federación de la Cámara de Diputados. Disponible en Internet: http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2012i/Documentos/Auditorias/2012_0026_a.pdf.
- Badii, M.H., Landeros J., y Cerna, E. (2008). "El recurso de agua y sustentabilidad". *Daena: International Journal of Good Conscience*. octubre de 2007-marzo de 2008, pp. 661-671. Disponible en Internet: [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20661-671.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20661-671.pdf).
- Bardhan, Suchandra (2015). "Baseline Studies on Embodied Water Foot-print of a RC Frame Constructed Building in Urban India". *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, v. 5 (16), junio de 2015, pp. 171-174.
- Barreda, Andrés (2009). *El colapso ambiental de México*. México: Casifop. Disponible en Internet: <http://www.afectadosambientales.org>.
- Barreda, Andrés y Ortiz, Enrique (coords.) (2007). *Defensa y gestión comunitaria del agua en el campo y la ciudad*. México: Ítaca.
- Barreda, Andrés y Rosas Landa, Octavio (coords.) (2007). *Más claro ni el agua*. Serie de tres carteles informativos. México: Casifop.
- Bejarano, Fernando (1998). *Quemando nuestra salud: La incineración de residuos peligrosos en hornos cementeros*. Austin: Texas Center for Policy Studies. Disponible en Internet: <http://www.texascenter.org/publications/spakiln.htm>.
- Bellamy Foster, John (2000). *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza*. Barcelona: El Viejo Topo.
- Blancas Madrigal, Daniel (2014). "Se multiplican emergencias ambientales". *La Crónica de Hoy*, 01 de septiembre de 2014, p. 3.
- Bonfil Batalla, Guillermo (1981). "Cuarto Tribunal Russell". *Nexos*. 01 de abril de 1981. México: Nexos. Disponible en Internet: <http://www.nexos.com.mx/?p=3974>.

- Camacho, Tomás (s.f.). "Hidrocarburos aromáticos policíclicos". *Toxicología laboral: peligros y riesgos*. Disponible en Internet: <http://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/toxicologia-laboral-peligros-riesgos/2016/07/27/hidrocarburos-aromaticos-policiclicos>.
- Cámara de Diputados (2011). *Diario de los debates*. Año II, Sesión n. 6, LXI Legislatura, 15 de febrero de 2011. Disponible en Internet: <http://cronica.diputados.gob.mx/DDebate/61/2do/2P/Ord/feb/00L61A2P206.html#ESTADO%20DE%20HIDALGO57>.
- Cantera, Sara (2016). "Planean inaugurar 15 nuevos centros comerciales en 2016". *El Universal*. México, 25 de marzo de 2016.
- Carabias, Julia (2010). "Agenda del agua 2030". *Reforma*. 17 de abril. Disponible en Internet: <http://www.procontreras.org/2010/04/agenda-del-agua-2030-articulo-de-julia.html>.
- y Landa, Rosalva (2005). *Agua, sociedad y medio ambiente. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos*. México: UNAM-El Colegio de México-Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Carmona Paredes, Rafael B., Ramos Tapia, Sergio y Sánchez Huerta, José Arturo (2014). "Nuevas fuentes de abastecimiento para la Zona Metropolitana del Valle de México". *Memorias del XXIII Congreso Nacional de Hidráulica*, Puerto Vallarta, Jalisco, octubre de 2014.
- Cembureau et al. (s.f.). *Producción sostenible de cemento. La recuperación de residuos como combustibles y materias primas alternativas en la industria cementera*. Madrid: Cembureau-Oficemen-Fundación Cema-Sustainable Energy Europe. Disponible en Internet: http://www.fundacioncema.org/show_doc.asp?id_doc=84.
- Cemex (2013), "Postura de CEMEX con Respecto a los Combustibles Alternos". Disponible en Internet: <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/files/PosturaCemexCombustiblesAlternos.pdf>.
- Chandrappa, Ramesha y Bhusan Das, Diganta (2012). *Solid waste management. Principles and practice*. Berlín: Springer.
- Cifuentes, Enrique (1996). *Impact of wastewater irrigation on intestinal infections in a farming population in Mexico*. Tesis doctoral. London School of Hygiene and Tropical Medicine. Disponible en Internet: <http://researchonline.lshtm.ac.uk/682293/>.
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) (2016a). "La limpieza del centro de acopio de llantas de desecho de Juárez, un ejemplo exitoso de cooperación binacional". Ciudad Juárez: Cocef, 26 de febrero. Disponible en Internet: <http://www.cocef.org/noticias/noticias-de-la-cocef/la-limpieza-del-centro-de-acopio-de-llantas-de-desecho-de-juarez-un-ejemplo-exitoso-de-cooperacion-binacional#.V4VrwgLhC1s>.
- (2016b). "Acerca de la COCEF". Ciudad Juárez: Cocef. Disponible en Internet: <http://www.cocef.org/acerca-la-cocef>.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2007). *Evaluación de externalidades ambientales del sector energía en las zonas críticas de Tula y Salamanca*. LC/MEX/L.788/Rev.1. Santiago de Chile y México: CEPAL-ONU-Semarnat, 11 de septiembre de 2007. Disponible en Internet: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/33647/l788_rev_1_vf_1_de_3.pdf.
- Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía (2013). *Informe de actividades del director general. Ejercicio 2012*. México: CEFAEN, Gobierno del Estado de Hidalgo.
- (2011). *Informe de actividades del director general. Ejercicio 2012*. México: CEFAEN, Gobierno del Estado de Hidalgo.
- Comisión Federal de Electricidad (2016). *Informe Anual 2015*. México: CFE. Disponible en Internet: <http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/informacionareguladores/Documents/Informe%20Anual/Informe-Anual-2015-CFE-Acc.pdf>.
- (2015). *Informe Anual 2014*. México: CFE. Disponible en Internet: <http://aplicaciones.cfe.gob.mx/Aplicaciones/OTROS/InformeAnualConFirmas2014.pdf>.
- Comisión Nacional del Agua (2016). "Proyectos estratégicos. Agua potable, drenaje, saneamiento", México: Conagua. Disponible en Internet: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SeguimientoPNI.pdf>.
- (2015a). *Estadísticas agrícolas de las unidades de riego. Año agrícola 2013-2014*. México: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2015b). *Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del Recurso Agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*. México: *Diario Oficial de la Federación*, 27 de marzo de 2015.
- (2015c). *Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México*. Folleto conmemorativo del Día Mundial del Agua 2015. México: Presidencia de la República-Semarnat-Conagua.
- (2014a). *Estadísticas agrícolas de las unidades de riego. Año agrícola 2012-2013*. México: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2014b). *Estadísticas del agua en México*. Edición 2014. México: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2013a). *Estadísticas agrícolas de las unidades de riego. Año agrícola 2011-2012*. México: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2013b). *Estadísticas del agua en la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*. Edición 2013. México: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa XIII. Aguas del Valle de México*. México: Comisión Nacional del Agua.
- Compañía Minera Autlán (2014). *Reporte Anual y Estados Financieros Dictaminados*. México: Minera Autlán. Disponible en Internet:

<http://www.autlan.com.mx/download/informesanuales/anuales2014/infoanual2014BMV.pdf>.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2015). "Medición de la pobreza". Disponible en Internet: <http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2016). Texto vigente. Última reforma publicada el 15 de agosto de 2016. Disponible en Internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150816.pdf.

Contreras, Maritza y Velasco, Ángeles (2012). "Suman siete los muertos en accidente de estudiantes de la UNAM". *Excelsior*, 12 de abril de 2012. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.excelsior.com.mx/node/825833#imagen-1>.

Contreras Montiel, Enrique (2011). *Implicaciones territoriales de la producción industrial en la microrregión Tula-Tepeji*. Tesis doctoral en Urbanismo. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

— (2007). "Desarrollo en el corredor industrial Tula-Tepeji del Río". En Villarreal G., Diana R. y Dominique Mignot (coords.), *Metropolización concentración económica y desigualdades espaciales en México y Francia*. México: Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, pp. 123-147.

— (2003). "Regiones de Hidalgo: microeconomía de la expansión de la ZMCM". En Saleme Aguilar, Ma. Magdalena y Dávila Ibáñez, Hilda Rosario (coords.), *Integración y desarrollo regional*. México: Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, pp. 209-238.

Creara Internacional (2013). *Estudio de medidas y acciones para la mitigación de gases de efecto invernadero en la industria de la construcción y sus subsectores en México*. México: PNUD-GEF-Semarnat-INECC. Disponible en Internet: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_estudio_cc_mitgef14.pdf.

Cuenca, Alberto (2010). "La cloaca de la ciudad de México". *El Universal*, 08 de febrero de 2010. Disponible en Internet: <http://archivo.eluniversal.com.mx/nacion/175506.html>.

Dedijer, Vladimir (1969). *Tribunal Russell. Sesiones de Estocolmo y Roskilde*, Madrid: Siglo XXI Editores.

de la Luz Degante, Guadalupe (2015). "Aún siguen conflictos de expropiación y pago de predios por construcción del Arco Norte". *La Jornada de Oriente*. Puebla: 29 de junio de 2015. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2015/07/29/aun-siguen-conflictos-de-expropiacion-y-pago-de-predios-por-construccion-del-arco-norte/>.

de la Mora, Gabriela (2012). "Instalación de refinerías en la región de Tula en Hidalgo: análisis desde la modernidad". *Estudios Sociales*, v. 20, n. 40, pp. 181-210. Hermosillo, Sonora: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, julio-diciembre de 2012. Disponible

en Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So188-45572012000200007&lng=es&tlng=es.

de la Peña, María Eugenia, Ducci, Jorge y Zamora, Viridiana (2013). *Tratamiento de aguas residuales en México*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en Internet: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37783778>.

Echeverría, Bolívar (1986). "Esquema de *El capital*". En *El discurso crítico de Marx*. México: Era, pp. 51-63.

— (1998). "Valor de uso: ontología y semiótica". En *Valor de uso y utopía*. México: Era, pp. 153-197.

Eguiluz de Antuñano, Samuel; Aranda García, Mario y Marrett, Randall (2000). "Tectónica de la Sierra Madre Oriental, México". *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. v. LIII. México: Sociedad Geológica Mexicana. pp. 1-26.

El Economista (2012). "Canacem y Semarnat acuerdan protección al medio ambiente". *El Economista*, con información de Rogelio Granguillhome, 26 de septiembre. Disponible en Internet: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2012/09/26/canacem-semarnat-acuerdan-proteccion-medio-ambiente>.

El Universal (2015). "Mueren por obesidad al año 170 mil". *El Universal*, 14 de julio de 2015. Disponible en Internet: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/periodismo-de-investigacion/2015/07/14/mueren-por-obesidad-al-ano-170-mil>.

— (2016). "PRI lidera en Hidalgo; Omar Fayad, mejor posicionado". *El Universal*, 29 de enero de 2016. Disponible en Internet: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2016/01/29/pri-lidera-en-hidalgo-omar-fayad-el-mejor-posicionado>.

Enciso, Angélica (2016). "Hay en México 420 conflictos socioambientales: investigador". *La Jornada*, México 10 de febrero de 2016. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2016/02/10/sociedad/038n1soc>.

— (2014). "México, donde más bebidas embotelladas se consumen". *La Jornada*, México, 29 de enero de 2014, p. 41. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/01/29/sociedad/041n3soc>.

— (2013). "México, único país de la OCDE que pierde bosques y selvas". *La Jornada*, México, 27 de diciembre de 2013. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2013/12/27/sociedad/033n1soc>.

Environmental Protection Agency (EPA) (2015). "Cement Manufacturing Enforcement Initiative". Disponible en Internet: <https://www.epa.gov/enforcement/cement-manufacturing-enforcement-initiative>.

— (1973). "Survey of facilities using land application of wastewater". Washington, D.C.: EPA. Disponible en Internet: <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/2000Z6L3.PDF?Dockey=2000Z6L3.PDF>.

- Espinosa-Castillo, Maribel (2014). "Mega proyecto urbano. La ciudad Bicentenario de Tecámac, México". *Revista Bitácora Urbano Territorial*. México, julio-diciembre, pp. 31-39. ISSN 0124-7913. [Fecha de consulta: 3 de agosto de 2016]. Disponible en Internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74833911006>.
- Espinoza, Raymundo (2016). "La Constitución, las leyes y el despojo". Conferencia pública en el *Encuentro regional sobre daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo*. Atitalaquia, Hidalgo, 30 de enero de 2016.
- (2016b). "La consulta a debate: ¿garantía de derechos o mecanismo de despojo?". Conferencia pública. Disponible en Internet: http://www.biodiversidadla.org/Principal/Secciones/Documentos/Mexico_La_consulta_a_debate_Garantia_de_derechos_o_mecanismo_de_despojo.
- y Barreda, Andrés (2012). "La destrucción de México ante el Tribunal Permanente de los Pueblos". *El Cotidiano*, n. 172, marzo-abril de 2012, pp. 167-182. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.
- Ewall, Mike y Nicholson, Katy (s.f). "Incineración de residuos peligrosos y llantas en Estados Unidos. Industria cementera: problemas ambientales y en la salud". Energy Justice Network. Disponible en Internet: <http://www.energyjustice.net/files/cementkilns/cementkiln-es.ppt>.
- Expansión* (2012). "Slim-Del Valle hacen negocio de cemento". *Expansión*, 16 de octubre de 2012. Disponible en Internet: <http://expansion.mx/negocios/2012/10/16/elementia-incursiona-en-sector-cementero>.
- Fernández Diego, Inmaculada y Robles Díaz, Arsenio (s.f.). *Centrales de generación de energía Eléctrica*. Santander: Universidad de Cantabria. Disponible en Internet: <http://ocw.unican.es/enseñanzas-tecnicas/centrales-de-generacion-de-energia-electrica/materiales/bloque-energia-IV.pdf>.
- Fernández Liria, Carlos y Alegre Zahonero, Luis (2010). *El orden de El capital. Por qué seguir leyendo a Marx*. Madrid: Akal.
- Financial Times* (2016). "Want cheap labor? Go to Mexico, not China". Londres, 25 de enero de 2016. Disponible en Internet: <http://www.ft.com/fastft/2016/01/14/want-cheap-labour-head-to-mexico-not-china/>.
- Flores, Marisol (2016). "Región Tula-Tepeji presenta el mayor índice de cuerpos encontrados". *Quadratin de Hidalgo*, 05 de agosto de 2016. Última consulta: 13 de septiembre de 2016. Disponible en Internet: <https://hidalgo.quadratin.com.mx/principal/region-tula-tepeji-presenta-mayor-indice-cuerpos-encontrados/>.
- García, Karol (2013). "Pemex concluye limpieza en nueva refinería". *El Economista*, 11 de abril de 2013. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2013/04/11/pemex-concluye-limpieza-nueva-refineria>.

- Geertsma, Meleah (2014). "Setting the Record Straight on the Health Impacts of Petroleum Coke". *Expert Blog*. Washington, DC: Natural Resources Defense Council, 28 de febrero. Disponible en Internet: <https://www.nrdc.org/experts/meleah-geertsma/setting-record-straight-health-impacts-petroleum-coke>.
- Gobierno del Estado de Hidalgo (2004). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial. Municipio de Tepeji del Río de Ocampo*. México. Gobierno del Estado de Hidalgo. Disponible en Internet: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>.
- Gobierno de la República (2013a). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Gobierno de la República.
- (2013b). *Programa sectorial de comunicaciones y transportes*. México: Gobierno de la República.
- Gómez, Carolina (2014). "Niveles de obesidad y diabetes en México, por descuido de al menos 20 años". *La Jornada*, México, 02 de abril de 2014. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/04/02/obesidad-y-diabetes-en-mexico-descuido-de-por-lo-menos-20-anos-experto-5524.html>.
- Gómez, Thelma (2010). "Un paisaje gris que enferma". *El Universal*. 05 de febrero de 2010. Disponible en Internet: <http://archivo.eluniversal.com.mx/nacion/175434.html>.
- González, Elena (2015). "Provocan PEMEX y CFE Alrededor de 300 Emergencias Ambientales al Año". *PetroQuiMex La revista de la industria petrolera*. México, 5 de febrero de 2014. Disponible en Internet: <http://petroquimex.com/provocan-pemex-y-cfe-alrededor-de-300-emergencias-ambientales-al-ano/>.
- González, Jesús (2015). "Costaría 140 MDP nuevo relleno sanitario de Tula". *Criterio de Hidalgo*, 03 de diciembre de 2015. Última consulta: 07 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.criteriohidalgo.com/regiones/tula/costaria-140-mdp-nuevo-relleno-sanitario-de-tula>.
- González Rodríguez, José de Jesús (2013). *Refinerías en México. Retos y posturas para una revisión en el ámbito legislativo*. Versión preliminar. México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública y LXII Legislatura Cámara de Diputados. Documento de trabajo n. 160. Diciembre de 2013. Disponible en Internet: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e-Investigaciones/Documentos-de-Trabajo/Num.-161.-Refinerias-en-Mexico-Retos-y-posturas-para-una-revision-en-el-ambito-legislativo>.
- González, Susana (2014). "Perdió México en dos décadas 34.68% de sus bosques y selvas". *La Jornada*, México, 06 de octubre de 2014, p. 40. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/10/06/sociedad/040n1soc>.
- Greenpeace (2015). "29 agrotóxicos prohibidos en otros países son permitidos en México (listado)". *Greenpeace. Comida sana Tierra sana*. Disponible en Internet: <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2015/29-agrotoxicos-que-están-prohibidos-en-otros-paises.pdf>.

- Gutiérrez Ponce, Itzel (2015). *Procesos de obtención del acrilonitrilo y ácido cianhídrico, sus usos y la reactivación de estos en la actualidad*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico Petrolero. México: ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional, Febrero de 2015. Disponible en Internet: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/17615/25-1-16825.pdf?sequence=1>.
- Gutiérrez Rodríguez, Roberto (2013). "Reclasificación de áreas geográficas para salarios mínimos en la estrategia de desarrollo de la iniciativa privada". *Economía UNAM*, v. 10, n. 29. México, mayo-agosto, pp. 92-112.
- Harvey, David (2014). *Guía de El Capital de Marx. Libro primero*. Madrid: Akal.
- (1990). *Los límites del capitalismo y la teoría marxista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Heede, Richard (2014). "Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010". *Climatic Change*, n. 122, pp. 229-241. DOI: 10.1007/s10584-013-0986-y.
- Hernández, Miguel (2012). "Eximirán de impuesto sobre nómina a Audi". *El Economista*, México 16 de septiembre de 2012. Disponible en Internet: <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/09/16/eximiran-impuesto-sobre-nomina-audi>.
- Hernández López, Julio (2014). "El gobierno potosino regala \$3.5 mil millones a la BMW". *La Jornada*, México, 14 de diciembre de 2014. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/12/14/el-gobierno-potosino-regala-3-5-mil-millones-a-la-bmw-8557.html>.
- Herrera y Hernández Abogados (2002). *Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad particular del proyecto "Planta de eco-procesamiento Ecoltec (Unidad Apaxco)"*. México, DF: Ecoltec, S.A. de C.V. Disponible en Internet: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2002/15EM200210007.pdf>.
- Hoornweg, Daniel y Bhada-Tata, Perniaz (2012). *What a waste. A Global Review of Solid Waste Management*. Urban Development Series, Knowledge Papers, n. 15. Washington, DC: Urban Development and Local Government Unit of the Sustainable Development Network, Banco Mundial. Disponible en Internet: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf.
- Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina (2011). *Autopista Arco Norte*. México: IDEAL.
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (s.f.). *Guía de Referencia Rápida. Diagnóstico y Tratamiento de Cardiopatía Isquémica Crónica*. Disponible en Internet: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/345GRR.pdf>.
- Instituto Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos (INAI) (2016), *Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio 2016*. Procuraduría Federal de

Protección al Ambiente. Última actualización 18 de enero de 2016. Disponible en Internet: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/pef/2016/docs/16/r16_appcd.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Estadísticas históricas de México 2014*. v. 12: Industrias Manufactureras. México: Inegi.

— (2014a). *Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2014*. México: Inegi.

— (2014b). *Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2013*. México: Inegi.

— (2014c). *Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del valle de México*. México: Inegi.

— (2013). *Estadísticas a propósito de... la industria del cemento*. México: Inegi. Disponible en Internet: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/esp_anol/bvinegi/productos/estudios/economico/a_proposi_de/Cemento.pdf.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) (s.f.). "Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México: Tulancingo de Bravo". Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/index.html>.

— (s.f.). Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). "Hidalgo. Regionalización" <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/regionalizacion.html>.

Ki-moon, Ban (2014). "Mensaje del Secretario General con ocasión del Día Mundial de los Suelos y el lanzamiento del Año Internacional de los Suelos". Boletín de Prensa. Nueva York, 5 de diciembre de 2014. Última consulta: 05 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.un.org/es/sg/messages/2014/soilday2014.shtml>.

Kokalj, F., Samec, N., Rotnik, U. y Vrtacnik, J. (2002). "Environmental aspect of meat and bone meal co-incineration in thermal power plant". *Waste Management and the Environment*, v. 56. Southampton: WIT Press, pp. 191-200. Disponible en Internet: <http://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/56/1052>.

Lafarge (2011). *Sustainability Report 2011*. Londres: Lafarge. Disponible en Internet: http://www.lafarge.com/05182012-publication_sustainable_development-Sustainable_report_2011-water-uk.pdf.

Legorreta, Jorge (2006). *El agua y la Ciudad de México. De Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI*. México: División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Lesser-Carrillo, Luis E., Lesser-Illades, Juan M., Arellano Islas, Santiago y González Posadas, David (2011). "Balance hídrico y calidad del agua subterránea en el acuífero del Valle del Mezquital, México Central". *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 28, n. 3. México, diciembre de 2011, pp. 323-336. Disponible en Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742011000300001.

- Ley de Aguas Nacionales* (LAN) (1992). México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley de Planeación* (2016). Última reforma publicada el 06 de mayo de 2015. Última consulta: 19 de agosto de 2016. Disponible en Internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_060515.pdf.
- Lomborg, Bjørn (2003). *El ecologista escéptico*. Madrid: Espasa Calpe.
- Maldonado Vázquez, Jesús (s.f.). "La Terminal de Almacenamiento y Distribución en Tula, Hidalgo". México: Pemex Refinación. Disponible en Internet: <http://www.ref.pemex.com/octanaje/25tula.htm>
- Manzanares Papayanopoulos, Luisa, Keer Rendón, Arturo y Manzanares Papayanopoulos, Emilio (2011). *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte*. Washington, DC: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. Disponible en Internet: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/10236-north-american-power-plant-air-emissions-es.pdf>.
- Marcuse, Herbert (1968). *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. México: Joaquín Mortiz.
- Martínez, César (2014). "Alcalde informó motivos de escasez de agua". *El Sol de Hidalgo*, 15 de agosto de 2014. Disponible en Internet: <http://www.oem.com.mx/elsoldehidalgo/notas/n3505128.htm>.
- Martínez, Luis (s.f.). "La Refinería Miguel Hidalgo". México: Pemex Refinación. Disponible en: <http://www.ref.pemex.com/octanaje/17miguel.htm>.
- Martínez, Miguel Ángel (2016a). "Persiste falta de agua en comunidades de Tula". *Diario Vía Libre*, 07 de enero de 2016. Disponible en Internet: <http://www.diariovialibre.com.mx/persiste-falta-de-agua-en-comunidades-de-tula/>.
- (2016b). "Municipios de región Tula-Tepeji entre los más inseguros de Hidalgo". *Quadratin Hidalgo*, 30 de marzo de 2016. Última consulta: 13 de septiembre de 2016. Disponible en Internet: <https://hidalgo.quadratin.com.mx/regiones/Municipios-de-region-Tula%E2%80%93Tepeji-entre-los-mas-inseguros-de-Hidalgo/>.
- (2014). "Colonos protestan por escasez de agua potable". *Diario Vía Libre*, 07 de noviembre de 2014. Disponible en Internet: <http://www.diariovialibre.com.mx/colonos-protestan-por-escasez-de-agua-potable/>.
- (2013). "Bloquean carretera federal por falta de agua potable". *Diario Vía Libre*, 12 de abril de 2013. Disponible en Internet: <http://www.diariovialibre.com.mx/bloquean-carretera-federal-por-falta-de-agua-potable/>.
- Marx, Karl (1987). "Carta a Danielson, 10 de abril de 1879". En Vicente Romano (comp.). *Karl Marx y Friedrich Engels. Sobre prensa, periodismo y comunicación*. Madrid: Taurus.
- (1977). *El capital. Crítica de la economía política*. 8 vols. México: Siglo XXI Editores.

- (1971). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse)*. 3 vols. México: Siglo XXI Editores.
- y Engels, Friedrich (1980). *La ideología alemana*. Moscú: Progreso.
- McLaughlin, Elliott C. (2016). "5 things to know about Flint's water crisis". *CNN*. Disponible en Internet: <http://edition.cnn.com/2016/01/18/us/flint-michigan-water-crisis-five-things/>.
- Meana, Sergio (2015). "Hidalgo endosa a Pemex deuda de refinería fallida". *El Financiero*, 10 de septiembre de 2015. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/hidalgo-endosa-a-pemex-deuda-de-refineria-fallida.html>.
- Meillassoux, Claude (1977). *Mujeres, graneros y capitales. Economía doméstica y capitalismo*. México: Siglo XXI Editores.
- Milenio (2015). "Suspenden indefinidamente tren México-Querétaro". *Milenio Digital*, 20 de enero de 2015. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: http://www.milenio.com/negocios/suspension_tren_rapido-tren_Mexico-Queretaro-trenes_de_pasajeros-Luis_Videgaray_o_455354570.html.
- Mishra, U.K., Tripathi, A.K., Mishra, Ajay, Mishra, S.K. y Dwivedi, Rashmi (2013). "Assessment of physico-chemical parameters of limestone mines water near J.P. cement plant Rewa District M.P. India". *International Journal of Engineering Science Invention*, v. 2, n. 7, julio de 2013, pp. 58-68.
- Montecinos, Camila (2009). "Cuidar el suelo" en *Seedling*, 28 de octubre de 2009. Barcelona: Grain. Disponible en Internet: <https://www.grain.org/article/entries/791-cuidar-el-suelo>. Última consulta 05 de agosto de 2016.
- Montenegro, Raúl, A. (2002). *Informe sobre el impacto ambiental y sanitario de los hornos incineradores*. Córdoba, Argentina: Fundación para la Defensa del Ambiente (Funam). Disponible en Internet: <http://studylib.es/doc/234893/informe-sobre-el-impacto-ambiental-y-sanitario-de-los-hornos>.
- Montoya, Juan Ricardo (2015). "Vecinos de Tula protestan por falta de agua". *La Jornada*, México, 02 de enero de 2015. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/01/02/vecinos-de-tula-protestan-por-falta-de-agua-2791.html>.
- (2014). "Refinería Bicentenario se cancela de manera definitiva: Joaquín Coldwell". *La Jornada*, 03 de diciembre de 2014. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/12/03/cancelan-definitivamente-refineria-bicentenario-no-seria-rentable-1108.html>
- Moreno Alcántara, Beatriz; Garret Ríos, María Gabriela y Fierro Alonso, Ulises Julio (2006). *Otomíes del Valle del Mezquital*. México: CDI. Disponible en Internet: http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/otomies_valle_mezquital.pdf.

- Mosley, Hugh (1978). "Third International Russell Tribunal on Civil Liberties in East Germany". *New German Critique*, n. 14. Durham: Duke University Press, Primavera de 1978, pp. 178-184. Disponible en Internet: <http://www.jstor.org/stable/488068>.
- Mota, Dinorath (2012). "Aumenta 60% delincuencia en zona sur de Hidalgo: procurador". *El Universal*, 12 de junio de 2012. Última consulta: 13 de septiembre de 2016. Disponible en Internet: <http://archivo.eluniversal.com.mx/estados/86298.html>.
- Norma Oficial Mexicana (NOM-001-Semarnat-1996), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. México: Semarnat. Disponible en Internet: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/NormasOficialesMexicanas.pdf>.
- Nuncio, Abraham (2016). "Harakiri económico". *La Jornada*, México 16 de marzo de 2016. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2016/03/16/opinion/021a2pol>.
- Olivares, Emir (2014). "Diabetes, principal problema de salud pública en México". *La Jornada*. México, 21 de enero de 2014, p. 34. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/01/21/sociedad/034n1soc>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015). *Revised World Soil Charter*. Roma: FAO. Julio de 2015. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/3/a-i4965e.pdf>.
- (2015b). "Los suelos están en peligro, pero la degradación puede revertirse". Roma: FAO, 04 de diciembre de 2015. Última consulta: 06 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/news/story/es/item/357165/icode/>.
- (2002). "Perspectivas para el medio ambiente". *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030*. Roma, Italia: FAO. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/3/a-y3557s/y3557s11.htm#r>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016). "Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente". Comunicado de prensa. Ginebra: 15 de marzo. Disponible en Internet: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/deaths-attributable-to-unhealthy-environments/es/>.
- (2014). *Calidad del aire (exterior) y salud*. Disponible en Internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>.
- (2006a). *Guía de Calidad del Aire. Actualización Mundial 2005*. Informe de la Reunión del Grupo de Trabajo, Bonn, Alemania, 18-20 Octubre de 2005. Disponible en Internet: <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/fulltext/omsguiaaire.pdf>.
- (2006b). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005*. Resumen de evaluación de los riesgos. Disponible en Internet: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69478/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf.

- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment. Report prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change by Working Group I*. J.T. Houghton, G.J. Jenkins y J.J. Ephraums (eds.). Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en Internet: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg_1.shtml.
- Peña, Ana Alicia (2012). *Migración internacional y superexplotación del trabajo*. México: Ítaca.
- Pérez, Ana Lilia (2010). "Un pueblo a cambio de una refinería". *Contralínea*, 18 de agosto de 2010. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2010/08/18/un-pueblo-a-cambio-de-una-refineria/>.
- Pérez Herrera, Luis Raúl (2012). *La injerencia del Banco Mundial en los procesos de privatización del agua en México*. Tesis de Licenciatura en Economía. México: Facultad de Economía, UNAM.
- Petróleos Mexicanos (2015a). *Informe anual 2014*. México: Pemex.
- (2015b). *Memoria de labores 2014*. México: Pemex.
- (2014a). *Informe anual 2013*. México: Pemex.
- (2014b). *Anuario Estadístico 2014*. México: Pemex. Disponible en: http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/2014_ae_o_vc_e.pdf
- (1998). "Coque". *Hoja de datos de seguridad*. Fecha de cuarta revisión: 17/11/2011. Versión n. 4. NOM-018-STPS-2000. Disponible en Internet: <http://www.pemex.com/comercializacion/productos/HDS/refinados/HDSS-510%20Coque.pdf>.
- (s.f.). *Diccionario de Términos de Pemex Refinación*. México: Pemex. Disponible en Internet: http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-quimica/petroleo-y-petroquimica/Tema04_Diccionario%20de%20terminos%20de%20refinacion.pdf.
- Piñero, Sofía; Rivero, Exila; González, Soraya; Marrero, Sharim; Romero, Gabriela y Arveláez, Lourdes (2013). "Niveles urinarios de 1-Hidroxipireno en trabajadores expuestos a Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en la Industria de la Goma". En *Salud de los Trabajadores*, v. 21, n. 2, diciembre, pp. 141-149. Maracay, Venezuela. Disponible en Internet: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382013000200004.
- Plataforma Social del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (2012). *El despojo y la depredación de México. Libre comercio y desviación de poder como causas de la violencia estructural, la impunidad y la guerra sucia contra los pueblos de México. Acusación general de la sociedad civil ante el Tribunal Permanente de los Pueblos*. México: Plataforma Social del Capítulo México del TPP. Disponible en Internet: <http://www.tppmexico.org>.

- Presidencia de la República (2013). *Programa para Democratizar la Productividad*. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de agosto de 2013. México: Presidencia de la República, pp. 93-128.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) (2014a). *Programa de Procuración de Justicia Ambiental*. México: Semarnat-Profepa. Disponible en Internet: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/5796/1/ppja_2014-2018.pdf.
- (2014b). *Las emergencias ambientales en México: Consecuencias e impactos*. México: Profepa. Disponible en Internet: http://www.cenapred.gob.mx:8080/SeminarioInternacional2014/documentos/mesa3_emergencias.pdf.
- (2016). Oficio N° PFFPA 5.3/12C.6, del 04 de febrero de 2016, relativo a la Solicitud de Información Pública Folio n. 1613100001316, suscrito por la Jefa de la Unidad de Enlace, Ma. Guadalupe Ermininda García Coronel. Disponible en Internet: <http://buscador.ifai.org.mx/buscador/buscar.do>.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2014). *Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología*. México: PNUD-Sedesol. Disponible en Internet: <http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf>.
- ProMéxico (s.f.). *Fortalezas de México*. México: ProMéxico. Disponible en Internet: <http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/210/2/FortalezasMexico.pdf>.
- Rahman, Azad (2013). "Impact of alternative fuels on the cement manufacturing plant performance: An overview". *Procedia Engineering*, n. 56, pp. 393-400.
- Redacción Aristegui Noticias (2015). "La casa blanca de Enrique Peña Nieto (investigación especial)". *Aristegui Noticias*. México: 09 de noviembre de 2014. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://aristeguinioticias.com/0911/mexico/la-casa-blanca-de-enrique-pena-nieto/>.
- Revkin, Andrew (2009), "Industry ignored Its Scientists on Climate". *The New York Times*, 24 de abril. Disponible en Internet: http://www.nytimes.com/2009/04/24/science/earth/24deny.html?_r=0.
- Ribeiro, Silvia (2010). "Agriculturas y crisis climática" en *Etcétera Blog*. *Blog de Silvia Ribeiro*. 14 de agosto de 2010. Última consulta 10 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.etcgroup.org/es/content/agriculturas-y-crisis-climática>.
- Rincón, Emmanuel (2016). "Aún sueñan con Refinería Bicentenario; pobladores esperan su construcción". *Excelsior*, 29 de mayo de 2016. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/05/29/1095533>.
- (2013). "Desalojan a 7 mil personas por explosión en Hidalgo". *Excelsior*, 8 de abril de 2013. Última consulta: 28 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2013/04/07/892675>.

- Rosas Landa, Octavio (2016). "Los riesgos sociales y ambientales del gasoducto Tuxpan-Tula". Conferencia en el Encuentro *Daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo*, organizado por la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, el Instituto de Derechos Humanos Ignacio Ellacuría, SJ de la UIA Puebla y el Grupo Caminando por la Justicia, de Atitalaquia, Hidalgo. Atitalaquia, Hidalgo, 30 de enero de 2016.
- (2015a). "El despojo del pueblo Yaqui por medio del Acueducto Independencia como crimen de lesa humanidad". Conferencia dictada en la mesa "Agua y mercantilización" dentro del Coloquio *La nueva dimensión del despojo y la lucha por la vida*. Facultad de Economía, UNAM. Ciudad de México, 19 de mayo de 2015.
- (2015b). "¿Qué pasará a partir del 51?: Algunas consideraciones sobre la nueva Ley General de Aguas". Conferencia dictada en el Foro *Agua y agro en México: aspectos económicos, socioambientales y jurídicos*, en el Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. Cd. de México, 01 de diciembre de 2015.
- , Espinoza, Raymundo y Martínez, Adriana (2016). "Los conflictos de la reforma energética: El gasoducto Tuxpan-Tula". *Ojarasca*. Suplemento mensual de *La Jornada*, n. 235. México, noviembre de 2016. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2016/11/10/ojarasca235.pdf>.
- Rubel, Maximilien (2003). *Marx sin mito*. Barcelona: Octaedro.
- Ruiz de la Barrera, Rocío (2000). *Breve historia de Hidalgo*. México: Fondo de Cultura Económica, Fideicomiso Historia de las Américas. Serie Breves Historias de los Estados de la República Mexicana.
- San Martín Romero, José (2011). "El desarrollo de cadenas de valor a través de los puertos marítimos y fronterizos y la red terrestre". Disponible en Internet: <http://es.slideshare.net/CICMoficial/presentacion-jsmr>.
- Santos, Aldo R. y Silva, Rogerio J. (2008). "Análisis del consumo de coque de petróleo en algunos sectores industriales". *Información Tecnológica*, v. 19, n. 2, pp. 93-101. Disponible en Internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So718-07642008000200011.
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo (2015). *Hidalgo en cifras*. México: Secretaría de Desarrollo Económico. Disponible en Internet: http://sedeco.hidalgo.gob.mx/descargas/Hidalgo_en_Cifras.pdf.
- Secretaría de Energía (2015a). *Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural 2015-2019*. México: Sener. Disponible en Internet: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43397/Plan_Quinquenal_del_Sistema_de_Transporte_y_Almacenamiento_Nacional_Integrado_de_Gas_Natural_2015-2019.pdf.
- (2015b). "Refinación". México: Secretaría de Energía. Disponible en Internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6977/Refinacion_Web.pdf.

- (2015c). *Prospectiva de petróleo y petrolíferos 2015-2029*. México: Sener. Disponible en Internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44327/Prospectiva_Petroleo_Crudo_y_Petroliferos.pdf.
- (2002). *Prospectiva de petrolíferos 2002-2011*. México: Sener.
- Secretaría del IPCC (2013). "Ficha informativa del IPCC ¿Qué es el IPCC?" Ginebra: OMM-PNUMA. Disponible en Internet: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2014). *Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018*. México: Gobierno de la República. Disponible en Internet: <http://presidencia.gob.mx/pni/consulta.php?c=1>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). "Empresas autorizadas". <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/empresas-autorizadas>.
- (2013). *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji*. México: Semarnat.
- (2002). *Norma Oficial Mexicana NOM-040-Semarnat-2002. Protección ambiental. Fabricación de cemento hidráulico. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera*. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2002/04oecol.pdf>.
- e INECC (2012). *México: Quinta comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. México: Semarnat-INECC. Disponible en Internet: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/mexnc5s.pdf>.
- Serrano, Mariano (2014). "Advierten amparos contra Ley de Expropiación". *Oro noticias*, 19 de Marzo de 2014. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet: <http://www.oronoticias.com.mx/nota/118450/Advierten-amparos-contr-Ley-de-Expropiacion>.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM) (2014a). *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2013*. Edición 2014. México: Servicio Geológico Mexicano, Coordinación General de Minería, Secretaría de Economía.
- (2014b). *Panorama minero del Estado de Hidalgo*. México: SGM.
- (2014c). *Panorama minero del Estado de México*. México: SGM.
- (2013). *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2012*. Edición 2013. México: Servicio Geológico Mexicano, Coordinación General de Minería, Secretaría de Economía.
- (2012). *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2011*. Edición ampliada 2012. México: Servicio Geológico Mexicano, Coordinación General de Minería, Secretaría de Economía.
- Shelton, Dinah L. (Ed.) (2005). *Encyclopedia of genocide and crimes against humanity*. 3 vols. Detroit: Thomson Gale.
- Solís Correa Karla C., (2015), *Energía y gases de efecto invernadero (GEI)*. Carpeta informativa 39, México: LXII Legislatura, Cámara de Diputados-Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.

- Sosa, G., Vega, E., González-Avalos, E., Mora, V. y López-Veneroni, D. (2013). "Air Pollutant Characterization in Tula Industrial Corridor, Central Mexico, during the MILAGRO Study". *BioMed Research International*, v. 2013, 13 pp. Disponible en Internet: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/521728/>.
- Subdirección de Programación (2009). *Suministro eléctrico a la Zona Metropolitana del Valle de México*. México: Comisión Federal de Electricidad. Disponible en Internet: http://www.wecmex.org.mx/presentaciones/2009_Megaciudades_G.Arroyo.CFE.26.11.09.pdf.
- Tangri, Neil (2005). *Incineración de residuos: una tecnología muriendo*. Buenos Aires: Alianza Global Anti-Incineración/Alianza Global para Alternativas a la Incineración. Disponible en Internet: <http://noalaincineracion.org/dagcbi/incineracion-residuos-tecnologia-muriendo.pdf>.
- Torres Rojas, Enrique (2014). "El nuevo competidor en la industria cementera". *Forbes México*, 2 de octubre de 2014. Disponible en Internet: <http://www.forbes.com.mx/el-nuevo-competidor-en-la-industria-cementera/>.
- Townsend, Timothy G. et al., (2015). *Sustainable Practices for Landfill Design and Operation*. Nueva York: Springer.
- Tribunal Permanente de los Pueblos (2014). *Sentencia. Audiencia final*. México: Tribunal Permanente de los Pueblos. Disponible en Internet: <http://www.tppmexico.org/wp-content/uploads/2014/11/Sentencia-final-TPP-Cap%C3%ADtulo-M%C3%A9xico.pdf>.
- Tribunal Permanente de los Pueblos-Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (TPP-ANAA) (2014a). "Caso: Sistema Independiente de Agua de Juchitán Bathí". Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*. Tula, Hidalgo, 10-12 de octubre de 2014.
- (2014b). Dictamen de la Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*. Tula, Hidalgo, 10-12 de octubre de 2014.
- (2014c). *Crisis de salud en el municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo*. Audiencia Complementaria *Devastación ambiental y resistencia popular en el centro de México*. Tula, Hidalgo, 10-12 de octubre de 2014.
- United States Geological Survey (USGS) (2013). "Going Critical: Being Strategic with Our Mineral Resources". Disponible en Internet: http://www.usgs.gov/blogs/features/usgs_top_story/going-critical-being-strategic-with-our-mineral-resources/.
- Unión Hidalgo* (2015). "Autoridades piden paciencia por falta de agua en Tula". *Unión Hidalgo*, 25 de mayo de 2015. Disponible en Internet: <http://www.unionhidalgo.mx/articulo/2015/05/25/gobierno/autoridades-piden-paciencia-por-falta-de-agua-en-tula>.
- Valle, Ana (2015). "Arco Norte emitirá deuda por 7 mil mdp en la BMV". *El Financiero*, 24 de noviembre de 2015. Última consulta: 23 de agosto de 2016. Disponible en Internet:

<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/arco-norte-emitira-deuda-por-mil-mdp-en-la-bmv.html>.

Vargas, Jorge Tadeo (2016). "Cementerías y cambio climático". Conferencia en el *Encuentro regional sobre daños y riesgos ambientales y de salud en la región sur de Hidalgo*. 30 de enero de 2016, Atitalaquia, Hidalgo.

— y Vilella, Mariel (2013). *Del Bordo Poniente a Cemex: el apoyo del MDL a la incineración de residuos en cementerías*. México: Alianza Global para Alternativas a la Incineración/Alianza Global Anti-Incineración. Disponible en Internet: <http://www.no-burn.org/downloads/Del%20Bordo%20Poniente%20a%20CEMEX.pdf>.

Velasco, Elizabeth (2013). "La obesidad es ya la segunda causa de mortalidad en el país". *La Jornada*, 27 de febrero de 2013. Disponible en Internet: <http://www.jornada.unam.mx/2013/02/27/sociedad/050n1soc>.

Veraza, Jorge (2007). *Leer El capital hoy. Pasajes selectos y problemas decisivos*. México: Ítaca.

Zygmunt, Joanne (2007). *Hidden Waters. A Waterwise Briefing*. Londres: Waterwise. Disponible en Internet: http://waterfootprint.org/media/downloads/Zygmunt_2007_1.pdf.