

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE



Reutilización de sitios industriales en desuso y
densificación urbana en Mexicali, Baja California

TESIS

que para obtener el grado de

MAESTRO EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE

presenta

ALAN GARCÍA HARO

Director de Tesis

DR. CÉSAR ÁNGEL PEÑA SALMÓN

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

NOVIEMBRE DE 2015

CONTENIDO

.....	III
Lista de figuras.....	VII
Lista de tablas	IX
AGRADECIMIENTOS.....	XI
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
Estructura del documento.....	XX
CAPÍTULO 1. REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD.....	1
1.1. INDUSTRIALIZACIÓN Y PROCESOS DE URBANIZACIÓN.....	2
1.1.1. Expansión del territorio urbano.....	2
1.1.2. Dispersión Urbana (Urban Sprawl).....	5
1.1.3. Declive y deterioro urbano.....	4
1.1.4. Regeneración urbana.....	5
1.2. REUTILIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SUSTENTABILIDAD	6
1.2.1. Características del contexto urbano.....	6
1.2.2. Acercamiento a la sustentabilidad desde las ciudades.....	7
1.2.3. Modelos Contemporáneos de Desarrollo Urbano.....	8
1.2.4. Estrategias de densificación urbana	12
1.2.4.1. Críticas a la densificación urbana.....	15
1.2.5. El concepto de Redesarrollo.....	17
1.2.6. El concepto de Reutilización.....	18
1.3. SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO	20
1.3.1. Brownfields y Sitios Potencialmente Contaminados	20
1.3.2. Concepciones de los Sitios Industriales	22
CAPÍTULO 2. PANORAMA INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES.....	27
2.1. PERSPECTIVA INTERNACIONAL	28
2.1.1. Sitios Contaminados en la Organización de las Naciones Unidas.....	28
2.1.2. Redesarrollo de Brownfields de Estados Unidos.....	29
2.1.3. Antiguos Sitios Industriales en la Unión Europea.....	30
2.1.4. Sitios Contaminados en América Latina y el Caribe.....	32
2.2. MARCO JURÍDICO MEXICANO.....	34
2.2.1. Disposiciones para la remediación de sitios contaminados.....	34
2.2.2. Regulación del impacto ambiental.....	35

2.2.3. Reutilización de sitios intraurbanos en desuso.	35
2.3. CASOS DE REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN MÉXICO.....	37
2.3.1. El concepto de ‘Reciclamiento de Superficies’.	37
2.3.2. Ex refinería 18 de marzo (Parque Bicentenario).	38
2.3.3. Ex talleres de ferrocarriles nacionales de México (Plaza tres centurias).	39
2.3.4. La fundidora (Paseo Santa Lucia y Parque Fundidora).	40
2.3.5. Jales de Industrial de Moldeo de México S.A. (Parque temático).....	41
2.3.6. Predio de Metales y Derivados en Tijuana, Baja California.	42
2.4. SITIOS INDUSTRIALES REUTILIZADOS EN LA LOCALIDAD	44
2.4.1. La Jabonera del Pacífico (Plaza La Cachanilla y Museo Sol del Niño).	44
2.4.2. La Cervecería Mexicali (Nuevo Centro industrial y Comercial).....	46
CAPÍTULO 3. CONSIDERACIONES PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE REUTILIZACIÓN	51
3.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	51
3.2. MODELO LINEAL DE REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO	53
3.3. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE FAVORECEN Y DIFICULTAN LA REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI	56
3.3.1. Procedimiento de evaluación de factores que inciden en el proceso de reutilización.	57
3.3.2. Procedimiento para identificación de los sitios industriales en operación.	57
3.3.3. Procedimiento para la identificación de los sitios industriales en desuso.	58
CAPÍTULO 4. FACTORES JURÍDICO-NORMATIVOS QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE REUTILIZACIÓN.....	65
4.1. INSTRUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO.....	65
4.1.1. Registro de sitios industriales en desuso.	66
4.1.2. Padrones de control de las actividades industriales.	68
4.1.2.1. Clasificaciones industriales.....	68
4.1.2.2. Padrones industriales a nivel nacional.	70
4.1.2.3. Registros industriales en la localidad.	72
4.1.3. Regulación del impacto ambiental de las actividades industriales.	73
4.1.3.1. Regulación de las actividades de alto riesgo y potencialmente contaminantes.....	73
4.1.3.2. El informe preventivo y la manifestación de impacto ambiental.	75
4.1.3.3. Inventario de los generadores de residuos peligrosos.	76
4.1.3.4. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.	77
4.1.3.5. Verificación del cumplimiento de la legislación ambiental.	78
4.2. NORMATIVA E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL SITIO.....	79
4.2.1. Normatividad para la evaluación de la contaminación.....	79
4.2.2. Guías de orientación en la evaluación de un sitio.	82

4.3. DISPOSICIONES QUE INCIDEN EN LA PLANEACIÓN DEL PROYECTO DE REUTILIZACIÓN	83
4.3.1. Responsabilidad sobre la remediación de sitios contaminados.	83
4.3.2. Recursos de financiamiento.	85
4.3.2.1. Financiamiento para la remediación de sitios contaminados en México.	85
4.3.2.1.1. Financiamiento internacional.	86
4.3.2.1.2. Bancos multilaterales.....	88
4.3.2.1.3. Cooperación internacional para la asistencia técnica.....	90
4.3.2.2. Financiamiento para el desarrollo de proyectos en suelo intraurbano.	92
4.3.3. Inclusión de las partes involucradas.	95
4.4. FACTORES DETERMINANTES EN LA REMEDIACIÓN DEL SITIO	98
4.4.1. Normatividad para la remediación	98
4.4.2. Instrumentos para la remediación	99
CAPÍTULO 5. SITIOS INDUSTRIALES EN OPERACIÓN EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI.....	105
5.1. ANTECEDENTES DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN MEXICALI	105
5.1.1. Tendencias del número de establecimientos con actividades industriales	108
5.1.1.1. Empresas maquiladoras de 1980 a 2006.....	112
5.1.1.2. Industrias manufactureras de 2007 a 2014.....	112
5.1.1.3. Comportamiento de la industria en el primer trimestre del 2015.....	113
5.2. SITIOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI.....	111
5.2.1. Identificación de las industrias manufactureras	111
5.2.2. Parques industriales.....	113
5.3. CLASIFICACIÓN DE LOS SITIOS INDUSTRIALES.....	116
5.3.1. Establecimientos industriales por tamaño	116
5.3.2. Establecimientos con actividades potencialmente contaminantes.....	119
5.3.2.1. Establecimientos sujetos a Inspección Industrial de PROFEPA.....	119
5.3.2.2. Establecimientos generadores de residuos peligrosos (GRPs).....	119
CAPÍTULO 6. SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI.....	125
6.1. SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO IDENTIFICADOS POR DEPENDENCIAS.....	126
6.1.1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).....	126
6.1.2. Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM)	126
6.2. SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO IDENTIFICADOS POR DIVERSOS PROCEDIMIENTOS	127
6.2.1. Revisión documental	128
6.2.2. Comparación de padrones anteriores y actuales.....	135
6.2.3. Revisión de cambios de uso de suelo	139
6.2.4. Identificación directa.....	147

CAPÍTULO 7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	153
7.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	153
7.1.1. Disposiciones oficiales e instrumentos que inciden en el proceso de reutilización de un sitio industrial en desuso	153
7.1.2. Número, tendencia y clasificación de los sitios industriales en operación.....	161
7.1.3. Disponibilidad de sitios industriales en desuso	166
7.2. CONCLUSIONES.....	170
CAPÍTULO 8. DISCUSIÓN	175
8.1. DISCUSIÓN CENTRAL	175
8.1.1. La influencia de la industria en Mexicali	176
8.1.2. Reutilizar el espacio urbano para contribuir a la sustentabilidad	178
8.1.3. El papel de la potencial contaminación en la reutilización.....	181
8.2. LIMITACIONES DURANTE LA INVESTIGACIÓN	182
8.2.1. Información para la identificación de sitios industriales en desuso.....	182
8.2.2. Diferencias en los registros de información de la industria.....	184
8.3. RECOMENDACIONES	185
8.3.1. Investigaciones consecuentes de esta investigación.....	187
ANEXOS	191
Anexo 1. Densidad de población de las ciudades mexicanas con más de 500,000 habitantes	191
Anexo 2. Lista de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental	192
Anexo 3. Industrias manufactureras de DENUE 2010 no actualizada en el DENUE 2014	193
Anexo 4. Recomendaciones para la identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.....	194
REFERENCIAS.....	195

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Reutilización de sitios industriales en el marco de la sustentabilidad.....	1
<i>Figura 2.</i> Características de la ciudad dispersa.....	3
<i>Figura 3.</i> Vida económica de un edificio y momento óptimo para reutilización.	4
<i>Figura 4.</i> Tipos de densificación urbana.....	13
<i>Figura 5.</i> Aplicación de las estrategias de densificación urbana.....	14
<i>Figura 6.</i> Elementos para la sospecha de contaminación del suelo.....	22
<i>Figura 7.</i> Panorama internacional y nacional de la reutilización de sitios industriales en desuso.....	27
<i>Figura 8.</i> Redesarrollo de Brownfields en Estados Unidos.....	29
<i>Figura 9.</i> Marco jurídico mexicano en materia de reutilización de sitios industriales en desuso.....	36
<i>Figura 10.</i> Predio de Metales y Derivados entre 1994 y 2015.....	43
<i>Figura 11.</i> Antigua Jabonera del Pacífico y la ahora Plaza La Cachanilla.....	44
<i>Figura 12.</i> Estructura de la Jabonera durante construcción del Museo Sol del Niño y el museo actualmente.....	46
<i>Figura 13.</i> Edificio de la Cervecería de Mexicali y su maltera.....	47
<i>Figura 14.</i> Incendio de la Cervecería de Mexicali en 1985.....	48
<i>Figura 15.</i> Mexicali, Baja California en México.....	52
<i>Figura 16.</i> Definición del área de estudio.....	53
<i>Figura 17.</i> Modelo lineal de redesarrollo de sitios potencialmente contaminados.....	54
<i>Figura 18.</i> Evaluación de factores que determinan el proceso de reutilización de sitios industriales en desuso.....	57
<i>Figura 19.</i> Identificación de los sitios industriales en operación.....	58
<i>Figura 20.</i> Identificación de los sitios industriales en desuso.....	57
<i>Figura 21.</i> Consideraciones metodológicas para la identificación de los factores que favorecen o dificultan la reutilización.....	63
<i>Figura 22.</i> Perímetros de Contención Urbana en Mexicali.....	94
<i>Figura 23.</i> Número de empresas maquiladoras por municipio en Baja California de 1980 a 2006.....	111
<i>Figura 24.</i> Número de empresas maquiladoras por municipio en Baja California de 2007 a 2014.....	111
<i>Figura 25.</i> Unidades económicas del sector de industrias manufactureras en Mexicali.....	113
<i>Figura 26.</i> Ubicación de parques industriales en el área urbana de Mexicali.....	116
<i>Figura 27.</i> Industrias manufactureras por grupo de número de empleados.....	117
<i>Figura 28.</i> Establecimientos del sector de industrias manufactureras con 100 y más empleados.....	118
<i>Figura 29.</i> Industrias manufactureras que tienen de 11 a 100 empleados.....	119
<i>Figura 30.</i> Industrias manufactureras con menos de 10 empleados.....	119
<i>Figura 31.</i> Procedimiento para identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.....	125
<i>Figura 32.</i> Sitios industriales que registraron cierre de operaciones en literatura.....	128

<i>Figura 33. Vestigios de las antiguas instalaciones de QUOMSA</i>	129
<i>Figura 34. Predio de QUOMSA en 2002 y 2014</i>	130
<i>Figura 35. Predio de GASMEX en 1996 y 2014.....</i>	131
<i>Figura 36. Predio de las antiguas instalaciones de GASMEX.....</i>	131
<i>Figura 37. Predio de PEMEX en 1996 y 2014.....</i>	132
<i>Figura 38. Restos en predio de antiguas instalaciones de PEMEX.....</i>	133
<i>Figura 39. Predio de la Maltera en 1996 y 2015</i>	133
<i>Figura 40. Edificio de la antigua Maltera de la Cervecería de Mexicali</i>	134
<i>Figura 41. Industrias manufactureras eliminadas del DENUE entre 2010 y 2014.....</i>	136
<i>Figura 42. Condición actual de Industrias manufactureras eliminadas del DENUE entre 2010 y 2014</i>	138
<i>Figura 43. Usos de suelo en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 1985</i>	139
<i>Figura 44. Usos de suelo en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025</i>	140
<i>Figura 45. Usos de suelo de Zona ‘A’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025.....</i>	141
<i>Figura 46. Condición actual de la Zona Industrial ‘A’</i>	141
<i>Figura 47. Usos de suelo de Zona ‘B’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025.....</i>	142
<i>Figura 48. Condición actual de la Zona Industrial ‘B’</i>	143
<i>Figura 49. Usos de suelo de Zona ‘C’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025.....</i>	143
<i>Figura 50. Condición actual de la Zona Industrial ‘C’</i>	144
<i>Figura 51. Predio en desuso en la Zona Industrial ‘C’</i>	144
<i>Figura 52. Usos de suelo de Zona ‘D’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025.....</i>	145
<i>Figura 53. Condición actual de la Zona Industrial ‘D’</i>	145
<i>Figura 54. Usos de suelo de Zona ‘E’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025.....</i>	146
<i>Figura 55. Condición actual de la Zona Industrial ‘E’</i>	146
<i>Figura 56. Instalaciones industriales en Colonia Guajardo en Mexicali.....</i>	147
<i>Figura 57. Instalaciones en desuso en kilómetro 1.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe.....</i>	148
<i>Figura 58. Sitios aparentemente en desuso en la Colonia Santa Clara</i>	149
<i>Figura 59. Productora de jugos en 1967 y condición reciente del sitio en la Colonia Cuauhtémoc Sur</i>	149
<i>Figura 60. Estructura de los resultados de la investigación.</i>	153

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Principios del Desarrollo Inteligente.....	12
Tabla 2. Principios del Nuevo Urbanismo.	13
Tabla 3. Principios para el Diseño de Vecindario en la Ciudad Interior.....	14
Tabla 4. Principios del Redesarrollo de Sitios Potencialmente Contaminados.	14
Tabla 5. Estructura temática de la investigación.....	56
Tabla 6. Número de empresas clausuradas por la PROFEPA a nivel nacional.....	68
Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos	77
Tabla 8. Documentos del Proyecto de Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados de la SEMARNAT y GTZ.....	91
Tabla 9. Cronología de la industrialización de Mexicali.....	108
Tabla 10. Crecimiento de la población y territorio por periodos (1900 – 2013).....	109
Tabla 11. Superficie ocupada en parques industriales entre enero y marzo del 2015	112
Tabla 12. Número de unidades económicas por subsector de las industrias manufactureras	114
Tabla 13. Parques industriales de Mexicali.....	115
Tabla 14. Empresas en el padrón de PROFEPA por tipo de regulación ambiental.....	120
Tabla 15. Establecimientos en el Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos	121
Tabla 16. Sitios Contaminados en Baja California de acuerdo con el SISCO	126
Tabla 17. Sitios disponibles en de parques industriales en Mexicali.	127
Tabla 18. Instrumentos para la identificación de sitios industriales en desuso	154
Tabla 19. Instrumentos para conocer el contexto industrial nacional y local.....	154
Tabla 20. Disposiciones y herramientas para la regulación ambiental de las actividades industriales	155
Tabla 21. Normatividad para la evaluación de la contaminación del sitio.....	156
Tabla 22. Guías de orientación para la evaluación de la contaminación.....	157
Tabla 23. Disposiciones jurídicas para la definición del responsable de la contaminación de un sitio.....	157
Tabla 24. Disposiciones y recursos nacionales de financiamiento.....	158
Tabla 25. Financiamiento internacional para la reutilización de sitios potencialmente contaminados	159
Tabla 26. Disposiciones para la inclusión de las partes involucradas	160
Tabla 27. Normatividad para la remediación de la contaminación	160
Tabla 28. Disposiciones y guías de orientación para la remediación de un sitio contaminado.....	161
Tabla 29. Número de establecimientos maquiladores en el municipio de Mexicali entre 1980 y 2014	162
Tabla 30. Unidades económicas de la industria manufacturera en el área urbana de Mexicali al 2014.....	163
Tabla 31. Parques industriales en el área urbana de Mexicali.....	164
Tabla 32. Establecimientos registrados con actividades potencialmente contaminantes	165
Tabla 33. Sitios industriales en desuso identificados en la revisión documental	167
Tabla 34. Sitios industriales en desuso identificados en la comparación de padrones anteriores y actuales	168

Agradecimientos

El proyecto contenido en este documento fue desarrollado entre agosto de 2013 y julio de 2015. Durante este periodo, mi trabajo en la elaboración de esta tesis, se vio fuertemente impulsado y favorecido por el apoyo de múltiples actores, académicos, instituciones, empresas, compañeros, amigos y familia. Sin ellos este trabajo no hubiese sido posible y en este apartado lo menos que puedo hacer es extenderles mi agradecimiento.

Antes que todo, agradezco a Dios, a quien razones me sobran para agradecerle, pero en esta ocasión, le agradezco por propiciar el entorno, poner al alcance los medios y prestarme la fuerza para perseverar ante un anhelo.

Agradezco a mis padres Alicia y Alberto, por ser ejemplo de tenacidad y de quienes jamás podré eximir créditos por mis logros en la vida; a mis hermanos Aliber y Michelle, quienes me han fomentado motivación y un sentido de competencia inexorable; y a mi sobrina Mya, por hacerme ver la necesidad de actuar para futuras generaciones.

Un agradecimiento especial a Lucero, la mujer que por años ha sido mi complemento en la vida y quien estuvo siempre conmigo durante el desarrollo de este proyecto. Su determinación y entendimiento de la realidad han logrado llevar mis ideas a las mejores consecuencias y esta no fue la excepción. Le agradezco su amor, paciencia, entendimiento, apoyo, contribución y simple presencia en los momentos difíciles en esta etapa de nuestra vida.

A mi director de tesis, el Dr. César Ángel Peña Salmón, quien con la suma paciencia posible se mantuvo persistente en el desarrollo de este proyecto hasta su materialización y que más que un tutor, se convirtió en un compañero, el cual me respaldó siempre oportunamente y despertó en mi un nuevo interés en el desarrollo de conocimiento útil, por lo que jamás terminaré de agradecerle.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Baja California por cubrir totalmente la colegiatura del posgrado, apoyo sin el cual, no hubiera sido posible mi pleno desempeño en las actividades del programa. No obstante, le agradezco principalmente por poner a disposición de la comunidad programas de posgrado con valor social, ante su búsqueda de contribuir a la sociedad con capital humano capacitado para enfrentar problemas reales que se viven en las ciudades, zonas rurales y en general en todas las comunidades del territorio nacional.

Por otra parte, extendiendo un especial agradecimiento a los miembros de mi comité tutorial, el Dr. Jorge Augusto Arredondo Vega y el Dr. Osvaldo Leyva Camacho, quienes con sus acertadas críticas y sustanciosas observaciones, contribuyeron a la conclusión de esta investigación. También agradezco a todos los académicos del programa de posgrado que directa o indirectamente me apoyaron a concluir exitosamente el plan de estudios y concretar mi proyecto de investigación. Con un agradecimiento especial a la Dra. Rosa Imelda Rojas Caldelas, por su acertada asesoría y su motivación en la búsqueda de solucionar problemas que atañen a la sociedad en la actualidad; a la Dra. Judith Ley García y la Dra. Elvia Oralia Villegas Olivar, por sus atinadas observaciones y contribuciones para la definición de una investigación viable y pertinente al contexto en que se plantea; y a la Dra. Luz María Ortega Villa, por su voto de confianza y apoyo para ingresar a los estudios de posgrado.

Un particular agradecimiento a quienes dispusieron de su tiempo y conocimiento para fortalecer esta investigación: al Dr. Roberto Calderón Vásquez, quien despertó mi interés por el Desarrollo Sustentable y quien siempre me impulsó para atender problemáticas reales en el contexto mexicano; al Arq. José Guadalupe Rodríguez Reséndiz, Jefe del Departamento de Planeación Urbana y Regional de la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado y que mostró profundo interés en la investigación y nunca dudó en contribuir con su experiencia; al Arq. Melchor Bernardo Salcedo Leos, Jefe del Departamento de Normatividad Urbana del Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali, quien aportó información fundamental para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación; a Karen Nirilse Hernández Estrada, Coordinadora de Medios, Información y Estadística de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali, quien brindó apoyo oportuno y toda la información que estuviese a su alcance para contribuir a la investigación; al Dr. Ulises Ruíz Saucedo, Jefe del Departamento de Enlace GTZ / DGGIMAR de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y catedrático de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien dispuso información fundamental para la conclusión de esta investigación.

Por último, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por permanecer al frente en la causa de la educación en México. Sin la canalización de fondos hacia los programas de becas nacionales, mis estudios de posgrado, como los de tantos otros mexicanos, no hubieran sido posibles.

Resumen

“REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO Y DENSIFICACIÓN URBANA EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA”

Durante el siglo XX, la ciudad de Mexicali vivió un proceso de industrialización que indujo crecimiento salteado con una gran cantidad de vacíos intraurbanos, en algunos casos correspondientes a antiguas instalaciones industriales, que por el manejo de materiales peligrosos en algunos de éstos, representan un posible peligro a la salud y el medio ambiente.

El objetivo de esta investigación es identificar los factores que favorecen y dificultan la reutilización de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali. Para lo cual se realizaron tres análisis: 1) se identificaron las disposiciones oficiales e instrumentos técnicos que indican en la identificación, evaluación, planeación y remediación de los sitios industriales en desuso, y se concluyó que en México existen elementos para llevar a cabo la reutilización, pero la disposición de información y la capacidad técnica de las autoridades es insuficiente; 2) se evaluó el número de establecimientos industriales en las últimas décadas y se identificaron y clasificaron los sitios industriales en operación, y se concluyó que los establecimientos industriales disminuyen y que la mayoría de los sitios en operación son pequeñas empresas; y 3) se propuso un procedimiento para integrar información secundaria para identificar los sitios industriales en desuso, con el cual se identificó que hay ocho sitios de diferentes dimensiones y existe la posibilidad de identificar más en análisis alternativos.

La investigación concluyó en una serie de recomendaciones de integración de información que permita generar estrategias para eliminar el posible peligro a la salud y el medio ambiente, que algunos sitios industriales en desuso representan y disminuir los impactos negativos adjudicados a la dispersión en la ciudad.

Summary

“REUSING DISUSED INDUSTRIAL SITES AND URBAN DENSIFICATION IN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA”

In twentieth century, Mexicali incurred in a industrialization process which attracted a leapfrog growth with empty properties at inner city, in some cases idle former industrial sites, in which the management of hazardous materials in some of these mean now a potential danger to health and environment.

The research aim is to find the favorable and unfavorable factors for reusing the disused industrial sites in Mexicali urban area. For which three analysis were performed: 1) official regulations and technical instruments indexed on the identification, assessment, planning and remediation of disused industrial sites were identified and it was concluded that there are elements in Mexico to carry out the reuse, but the provision of information and technical capacity of the authorities is insufficient yet; 2) the number of industrial establishments in recent decades was assessed and operating industrial sites were identified and classified, this concluded that exist a diminishing of industrial establishments, and a context where most of this sites are small 'family' businesses; 3) it was proposed a procedure for identify disused industrial sites by integrating secondary information, which worked to find eight disused sites with various sizes and that it is also possible to apply alternative analyzes to find more.

The research concludes with a series of recommendations for integrating information that enable propose strategies to eradicate potential danger to health and the environment that some disused industrial sites mean and reduce the negative impacts awarded to the urban sprawl.

INTRODUCCIÓN

Establecer condiciones de armonía entre los seres humanos y su entorno natural, es uno de los principales desafíos de la creciente concentración demográfica en las ciudades. Recientemente, el hábitat característico de la mayoría de la población mundial pasó a ser el ‘urbano’, ya que de poco más de 5.2 mil millones de habitantes en el año de 1990, la población mundial rebasó los 7 mil millones en el año 2013, y en el mismo periodo, la concentración de la población urbana pasó de 43% a 53% (Banco Mundial, 2014). Si bien, no todas las ciudades tienen un protagonismo semejante en cuanto a la concentración demográfica, algunos centros urbanos latinoamericanas como Buenos Aires en Argentina, Sao Paulo y Río de Janeiro en Brasil y la Ciudad de México, se posicionan dentro de las 20 ciudades más pobladas del mundo (Brinkhoff, 2015).

Dicho crecimiento, se relaciona con una acelerada movilización demográfica de zonas rurales a urbanas ante la oferta de empleo concentrada en los principales centros urbanos. Esta movilización, tiene su origen en el proceso de transición de un modelo económico preindustrial a uno industrial a partir del siglo XVIII, en donde se da paso a un nuevo proceso de urbanización dependiente de la capacidad de adaptación de las ciudades al modelo económico predominante en el mundo (Davis, 1965).

Con el paso de los años, mientras más se incrementaron los índices macro-económicos, se deterioraron los indicadores de desarrollo cualitativos entre sectores, personas y territorio. El mayor impulso a esta priorización económica del desarrollo, se dio durante el siglo XX, cuando se consolidó como modelo económico predominante el ‘neoliberalismo’, el cual implicaba una apertura total de los mercados nacionales a un nuevo sistema global de comercio. En un inicio, este modelo fue propuesto con aspiraciones de mejorar las condiciones del desarrollo y eliminar las desigualdades entre territorios a una escala global, pero trajo consigo una revaloración territorial, donde el espacio adoptaba una condición de virtualidad, casi irrelevante, y que la prioridad era propiciar el soporte de la segmentación y tercerización de los procesos productivos, característica de la globalización (Guimaraes, 2003).

Actualmente, el modelo económico global ha llevado a la pérdida del sentido que la sociedad le da a la espacialidad en torno a su habitabilidad. La búsqueda de que una ciudad sea considerada atractiva a la inversión extranjera, ha llevado a que su desarrollo atienda

exclusivamente necesidades para el soporte de las actividades productivas globales. De tal manera, que la preocupación por el territorio, su configuración y estructuración, han quedado fuera de la lista de prioridades políticas, y en consecuencia, de los procesos de planeación y ordenamiento (Rendón, 2009).

La creciente concentración demográfica, representó una fuerte presión para las ciudades industriales, y en la mayoría de los casos, debido a una insuficiente capacidad institucional de planeación, se propició un crecimiento territorial desparramado y excesivo de los centros de población, el cual se presentó tanto en países desarrollados como en desarrollo, aunque con diferencias relativas a la materialización de nuevos proyectos. En general, dicho crecimiento estaba conformado por desarrollos habitacionales y comerciales lineales o de baja densidad, los cuales obedecían principalmente a las condiciones del mercado y se ubicaron de manera salteada y discontinua en el territorio, consumiendo parte del suelo agrícola y áreas naturales aledañas a los primeros centros urbanos, dejando espacios vacíos entre los nuevos y viejos desarrollos (Brueckner, 2000).

De esta manera, la excesiva extensión territorial implicó primeramente una constante modificación del entorno natural u originalmente rural, a uno urbano. Posteriormente, esta tendencia de crecimiento, atrajo una serie de impactos en el entorno social y político, las cuales, giran principalmente en torno a la incapacidad de la administración pública por satisfacer la demanda de servicios debido a las grandes distancias entre asentamientos, así como en las complicaciones en la movilidad de los habitantes causada por las grandes distancias entre destinos, la segregación de aquellos que no dispongan de vehículo particular ante una deficiente conectividad del transporte público, el incremento de la contaminación del aire ante la creciente emisión de gases de ‘efecto invernadero’ por el aumento del tráfico vehicular, entre otras (Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA], 2008).

Así, es como en la búsqueda de mitigar los impactos negativos que una ciudad dispersa pudiera tener en la población y la naturaleza; se planteó la necesidad de reorientar el crecimiento de las zonas urbanas hacia un modelo de ‘ciudad compacta’. Modelo que aboga por densidades de construcción entre los niveles medio y alto, así como por una ocupación de los espacios urbanizados vacíos o subutilizados; de tal forma, que se posibilite un transporte

público eficiente y se propicie la concentración económica, de servicios y de instalaciones (Programa de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos [ONU-HABITAT], 2009).

En México, a través del Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda 2014-2018, se busca consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables. Lo cual, se piensa lograr a través de políticas y lineamientos en los diferentes niveles de gobierno con el objetivo de controlar la expansión de las manchas urbanas y que se mitiguen las afectaciones que ha tenido el crecimiento excesivo y anárquico de las ciudades mexicanas. Además, de facilitar la disposición de redes de movilidad eficiente y elevar la calidad de vida de sus habitantes (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2014a).

En este programa, se plantearon estrategias de reestructuración y compactación de las ciudades, mismas que giran en torno a la ‘densificación urbana’ y que se engloban en cuatro tipos de aplicaciones: a) el crecimiento ordenado o expansión ordenada; b) la intensificación urbana; c) la re-densificación; y d) el redesarrollo (Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI], 2010; Salazar, 2001; Williams, 2007; Gaja, 2005).

Entre tanto, debido a diversas políticas nacionales de impulso al sector industrial durante el siglo XX, las ciudades de la frontera norte de México, se vieron inmersas en un acelerado proceso de industrialización y pronto conformaron la zona exportadora más importante de América Latina y una de las más grandes del mundo en su tipo (López, 2004).

Dicha condición, propició un acelerado crecimiento demográfico en la región, y aunado a factores como (1) la urgencia de proveer resguardo a la llegada de emigrantes extranjeros y de otros estados del país que acudían ante la oferta de empleo, (2) la apertura del mercado de vivienda de interés social a la inversión privada, (3) la carencia de vivienda asequible construida, y (4) a las deficiencias en la planificación de los asentamientos (Bazant, 2010), se favoreció la aparición de asentamiento irregulares, la utilización del suelo no homogénea, gran cantidad de sitios sin utilizar dentro de los nuevos perímetros urbanos y una serie de incompatibilidades en los usos del suelo, los cuales en ciertas partes llegaban a diversificarse de manera incoherente (Padilla & Juárez, 2000).

Por su parte, la ciudad de Mexicali, inmersa en esta región fronteriza, presentó estas manifestaciones a lo largo de su historia, las cuales repercuten en la configuración urbana

actual y las dinámicas económicas y sociales que en ella ocurren. En este contexto, en la presente investigación se plantean las siguientes problemáticas:

1. **La baja densidad de la ciudad.** Que si bien, es debatible su caracterización como condición perjudicial, en el contexto local, las políticas de impulso industrial incentivaron un acelerado crecimiento demográfico que resultó incontenible para la planificación local y se dio un crecimiento territorial excesivo, no homogéneo y de baja densidad. En el año 2012 la ciudad de Mexicali alcanzó una densidad de población de 3,418 habitantes por kilómetro cuadrado (km²). Lo cual la ubicó, justo después de Hermosillo, Sonora, como la ciudad con menor densidad de población en la clasificación de las 32 ciudades con más de 500,000 habitantes de México (Anexo 1) (Demographia, 2015). Además, para el año 2013, el registro predial identificó un total de 45,581 predios baldíos únicamente dentro de las localidades que componen el área urbana, dicha cantidad representaba el 13% del total de predios registrados (45,581 de 348,557 predios) y el 28% de la superficie del registro predial (54.64km² de 196.69km²)¹ (Catastro del Municipio de Mexicali, 2013).
2. **La disminución paulatina del número de establecimientos industriales.** Actualmente, el número de establecimientos industriales se encuentra en un paulatino decrecimiento, lo que promueve la subutilización o el completo desuso de los sitios destinados a la industria. En el año 2007, en Baja California se ubicaron 1,014 establecimientos manufactureros, mientras que para el año 2014 se cuantificaron 869 establecimientos, es decir que hubo una disminución de 118 establecimientos en siete años. Dicha disminución, tuvo efectos en todos los municipios del estado, donde en el mismo periodo Tijuana tuvo una disminución del 9% de sus establecimientos (50 establecimientos), Tecate disminuyó un 17% (19 establecimientos), Mexicali 22% (30 establecimientos) y Ensenada 23% (19 establecimientos). Además, debido a la proximidad con la megalópolis Californiana (San Francisco – Los Ángeles –San Diego), desde principios de los noventa la inversión en nuevos establecimientos

¹ La definición se hace con base en los predios ubicados dentro de las localidades urbanas consolidadas definidas por INEGI 2013, San Isabel, Progreso, Puebla y Mexicali. El área urbana definida por el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población 2025 (PDUCP 2025) no incorpora la localidad de Puebla por lo que no se consideró en esta cuantificación.

industriales ² en el Estado se ha dirigido hacia lo que hoy conforma la Zona Metropolitana de Tijuana (Olivera, 1997), esto queda manifiesto en el número de maquiladoras en el Estado, donde Tijuana pasó de 96 a 819 (723 establecimientos) maquiladoras entre 1980 y el año 2000, mientras que Mexicali paso de 79 a 202 (123 establecimientos) en el mismo periodo (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2015a).

- 3. El desplazamiento de antiguas instalaciones industriales.** Algunos establecimientos industriales antiguos en la región se han visto desplazados debido al crecimiento del área urbana en la cual se vieron inmersos y a la consideración de peligro de sus actividades, dejando el sitio donde operaban en desuso. Algunos casos destacados son las anteriores instalaciones de Almacenamiento y Distribución de Petróleos Mexicanos (PEMEX), el predio donde antes operaba la empresa Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA) y las viejas instalaciones de la gasera GASMEX. Por otra parte, existen algunos sitios, donde el cese de sus operaciones correspondió a problemas económicos de las empresas, lo que causó el abandono de estos sitios. En este último punto, destacan el caso de la maltera de la Cervecería Mexicali, el cual cerró sus operaciones junto con la empresa cervecera en los 80s, y actualmente permanece en desuso.
- 4. La posible presencia de sustancias, materiales o residuos nocivos para la salud.** La posibilidad de que alguno de los componentes del sitio contenga algún grado de contaminación es considerado un problema debido a las particularidades que implica el reutilizar este sitio, lo que requiere de mayor cuidado en su evaluación y remediación en caso de ser necesaria. Indiferentemente de los factores que lleven a la desocupación de sus instalaciones, cuando una empresa deja de utilizar sus instalaciones y sus operaciones involucraron el manejo de materiales y residuos peligrosos para la salud humana, el sitio en desuso está sujeto a la posibilidad de que debido a alguna contingencia o como parte del proceso mismo de las actividades de la empresa, las superficies e instalaciones pudieron verse expuestas a estos elementos, y si bien, mientras éste no sea sometido a un estudio para descartar la presencia de alguna sustancia nociva para la salud humana en alguno de sus componentes, no se le reconoce la existencia de algún tipo de peligro,

² El conteo se refiere al número total de establecimientos operando al momento del conteo, no se distingue entre nuevas y viejas empresas.

pero se le considera temporalmente como un ‘sitio potencialmente contaminado’, término temporal que se extiende hasta la evaluación del sitio, donde se conoce la condición real de los componentes y se declara ‘sitio contaminado’ o ‘sitio no contaminado’ según corresponda (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2005).

En este sentido, la presente investigación integra las cuatro situaciones descritas en una sola propuesta de atención: la reutilización de sitios industriales en desuso. Dicha integración, es a su vez, derivada de la conjugación de los problemas en torno a dos temas fundamentales: el primero, la necesidad de incrementar la densidad de la ciudad, lo que demanda el planteamiento de alternativas de utilización o reutilización del espacio intraurbano, donde se aproveche la infraestructura y equipamientos existentes; y el segundo, todas aquellas condiciones en que concurre la legislación ambiental en el control y monitoreo de las actividades y sitios industriales, donde la posible contaminación de estos sitios, agrega al análisis de alternativas de densificación, una condicionante particular, la cual, se plantea a través de la posibilidad de reutilizar los sitios industriales en desuso para promover el redesarrollo es zonas afectadas por factores de declive o deterioro urbano, un tema que hasta el momento no ha sido abordado en la localidad.

En la presente investigación ha sido planteada como meta generar información que contribuya a la elaboración de guías o estrategias para impulsar los nuevos proyectos de desarrollo industrial, residencial, comercial y de servicios, hacia los sitios industriales intraurbanos en desuso, y contribuir así a la mitigación de las afectaciones provocadas por la baja densidad de la ciudad y a la eliminación del peligro potencial de los sitios industriales en desuso ante la posibilidad de presencia de materiales y residuos peligrosos. Entonces, para vislumbrar la temática planteada en estos objetivos preliminares, se plantea como pregunta general: ¿Cuáles son los factores que favorecen o dificultan la reutilización de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali?

Dicha interrogante, abre una brecha a múltiples temáticas derivadas, sin embargo, en relación a las problemáticas planteadas originalmente, se formulan las siguientes preguntas específicas: ¿Cuáles son los factores jurídico-normativos y técnicos que inciden en el proceso de reutilización de un sitio industrial en desuso en el área urbana de Mexicali? ¿Cuáles son los

sitios industriales en operación en el área urbana de Mexicali? y ¿Cuáles son los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali?

En este sentido, el objetivo general de esta investigación es: Identificar los factores que favorecen y dificultan la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

Así mismo, para llegar a esta meta, se plantea un seguimiento estructurado de diversos objetivos con sus métodos y técnicas particulares, de tal manera que los objetivos específicos del presente proyecto son los siguientes: Identificar el marco jurídico-normativo y técnico que incide en el proceso de reutilización de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, identificar los sitios industriales en operación que realizan en el área urbana de Mexicali e identificar los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

Derivadas de las preguntas de investigación, se plantean las siguientes hipótesis, las cuales a su vez, definen el alcance de cada uno de los objetivos de investigación:

1. En Mexicali existen sitios industriales en operación que manejan materiales y sustancias peligrosas, los cuales, al cierre de sus operaciones, se convertirán en sitios potencialmente contaminados.
2. Existen sitios industriales en desuso, cuya reutilización permitirá contribuir al incremento de la densidad de la ciudad.
3. Debido al manejo de materiales y residuos peligrosos, el marco jurídico-normativo en materia de regulación ambiental de las actividades industriales determina la identificación y reutilización de sitios industriales en desuso.

Estructura del documento

En el primer capítulo –llamado ‘Reutilización de sitios industriales en el marco de la sustentabilidad’ y que corresponde al marco teórico y conceptual– se hace una aproximación a los antecedentes generales, teorías y conceptos que ilustran sobre el papel de la reutilización de sitios industriales bajo la perspectiva de la sustentabilidad.

Posteriormente, en el segundo capítulo –llamado ‘Panorama internacional y nacional de la reutilización de sitios industriales’ y en el que se encuentran los antecedentes temáticos- se exponen algunos programas internacionales de redesarrollo de sitios potencialmente

contaminados, se presenta el marco jurídico mexicano en materia de reutilización de estos sitios y se mencionan algunos casos de proyectos de reutilización realizados en México.

El tercer capítulo –llamado ‘Consideraciones metodológicas para la evaluación del proceso de reutilización’ y que contiene el marco metodológico del proyecto– está constituido por la definición del área de estudio, las consideraciones para evaluar el proceso de reutilización de sitios industriales en el área urbana de Mexicali y se explica el procedimiento planteado para el cumplimiento de los objetivos específicos.

Por su parte, el análisis inicia en el cuarto capítulo –llamado ‘Factores jurídico-normativos que inciden en el proceso de reutilización’– en el que se presenta el seguimiento de la revisión de leyes, normas, planes, programas y diversos instrumentos en el contexto internacional y nacional que determinan cada uno de los pasos del proceso de reutilización de un sitio industrial.

En el quinto capítulo –llamado ‘Sitios industriales en operación en el área urbana de Mexicali’– se continúa con el análisis y se presenta una aproximación a la cantidad, ubicación, clasificación por tamaño y giro de establecimientos industriales con actividades potencialmente contaminantes y en general dentro del área urbana de Mexicali. Así mismo, se complementa la información con algunas referencias históricas sobre la influencia de la industria en el desarrollo de la ciudad, así como se hace un análisis sobre el número de empresas y establecimientos industriales a través de los últimos años.

En el sexto capítulo –llamado ‘Sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali’– se encuentra la tercera parte del análisis, en la cual se expone una aproximación al número de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali desde diversas técnicas de identificación.

En séptimo capítulo contiene el compilado de resultados y conclusiones en torno a los objetivos específicos planteados para esta investigación.

Por último, en el octavo capítulo, se discute sobre las dificultades y recomendaciones que surgieron en torno a los resultados de la investigación y el desarrollo de la misma.

CAPÍTULO 1. REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD

El objetivo de este capítulo es ilustrar los aspectos teóricos y conceptuales conducentes al planteamiento de la reutilización de los sitios industriales en desuso como una estrategia de densificación urbana y su papel en la contribución al Desarrollo Sustentable a través de la consolidación de ciudades compactas. Como se puede observar en la Figura 1, con este objetivo se planteó un análisis de la reutilización de sitios industriales en desuso en el marco de la sustentabilidad desde tres perspectivas: 1) los procesos de urbanización, 2) la contribución de la reutilización del espacio urbano a la sustentabilidad y 3) los aspectos particulares de reutilizar sitios industriales en desuso.



Figura 1. Reutilización de sitios industriales en el marco de la sustentabilidad

Fuente: Elaboración propia

1.1. Industrialización y procesos de urbanización

Desde el origen de las ciudades en el año 2500 a.C., su nivel de desarrollo se estimó por el número de habitantes que estas albergaban, pero a partir de la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII, la movilización demográfica de zonas rurales a urbanas se intensificó (Unikel, 1968a) y el creciente número de habitantes instó transformaciones físicas y funcionales para abastecer sus necesidades y se inició la transición de las ciudades ‘preindustriales’ a ‘industriales’, donde los niveles de desarrollo se estimaban por la capacidad de adaptación de la ciudad al modelo económico predominante (Davis, 1965).

1.1.1. Expansión del territorio urbano.

En un principio, las zonas centrales de las ciudades industriales representaron el principal punto de asentamiento de la población urbana y la zona más atractiva a la inversión empresarial. Esta condición incrementó la demanda para adquirir estos espacios y provocó el encarecimiento del suelo próximo (Bazant, 2001). Los nuevos habitantes urbanos, con incapacidad económica de adquirir un inmueble en estas zonas, se albergaron en las periferias y en algunos casos, en suelo no regulado. Estas situaciones promovieron una estructura dispersa, que se caracterizó por desarrollos habitacionales y comerciales lineales o de baja densidad ubicados sobre suelo agrícola y áreas naturales de manera salteada, discontinua y con espacios vacíos entre los nuevos desarrollos y las zonas ya urbanizadas (Brueckner, 2000).

El crecimiento territorial disperso trajo consigo situaciones adversas para el desarrollo de las actividades dentro de las ciudades. Primero, reflejaba la incapacidad de la administración pública para mitigar el daño ambiental del consumo excesivo de suelo agrícola y natural sin urbanizar; y luego, generó complicaciones en la prestación de servicios y transporte público eficiente a la población dispersa. En algunos casos, estas circunstancias incitaron la adquisición masiva de vehículos particulares, que resultó en un incremento en las emisiones de gases de ‘efecto invernadero’ en las ciudades (Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA], 2008).

1.1.2. Dispersión Urbana (*Urban Sprawl*).

En este contexto, uno de los principales conceptos desarrollados durante el siglo XX en relación al crecimiento territorial de baja densidad de las ciudades, es el de ‘*urban sprawl*’. Este concepto se refiere a un proceso de dispersión de los nuevos desarrollos en tramos

aislados, separados de otras áreas por terrenos baldíos (Ottensmann, 1977). Por su parte, algunos autores de habla hispana se refieren a este concepto como ‘dispersión urbana’ (Muñiz & García, 2013; Santos Preciado, Azcárate Luxán, Cocero Mastesanza, & Muguruza Cañas, 2013; Marín Cots, 2014); concepto que, de acuerdo con Bazant (2001) y otros autores (López de Lucio, 2000; Muñiz & García, 2013; Navarro & Ortuño, 2011), se refiere al crecimiento discontinuo por desarrollos de baja densidad, uso de suelo desconcentrado y un ordenamiento territorial con recurrentes incongruencias estructurales a nivel urbano.

Aunado a esto, las manifestaciones físicas de la dispersión urbana se presentan en extensos periodos de tiempo, por lo que se dificulta diferenciar cuando una ciudad presenta un modelo de dispersión urbana o, solo está pasando por un proceso de crecimiento territorial. No obstante, la literatura señala una gran cantidad de manifestaciones que derivan de la dispersión, y como se puede observar en la Figura 2, están principalmente relacionadas con la distribución de los usos de suelo y la movilización de los habitantes.

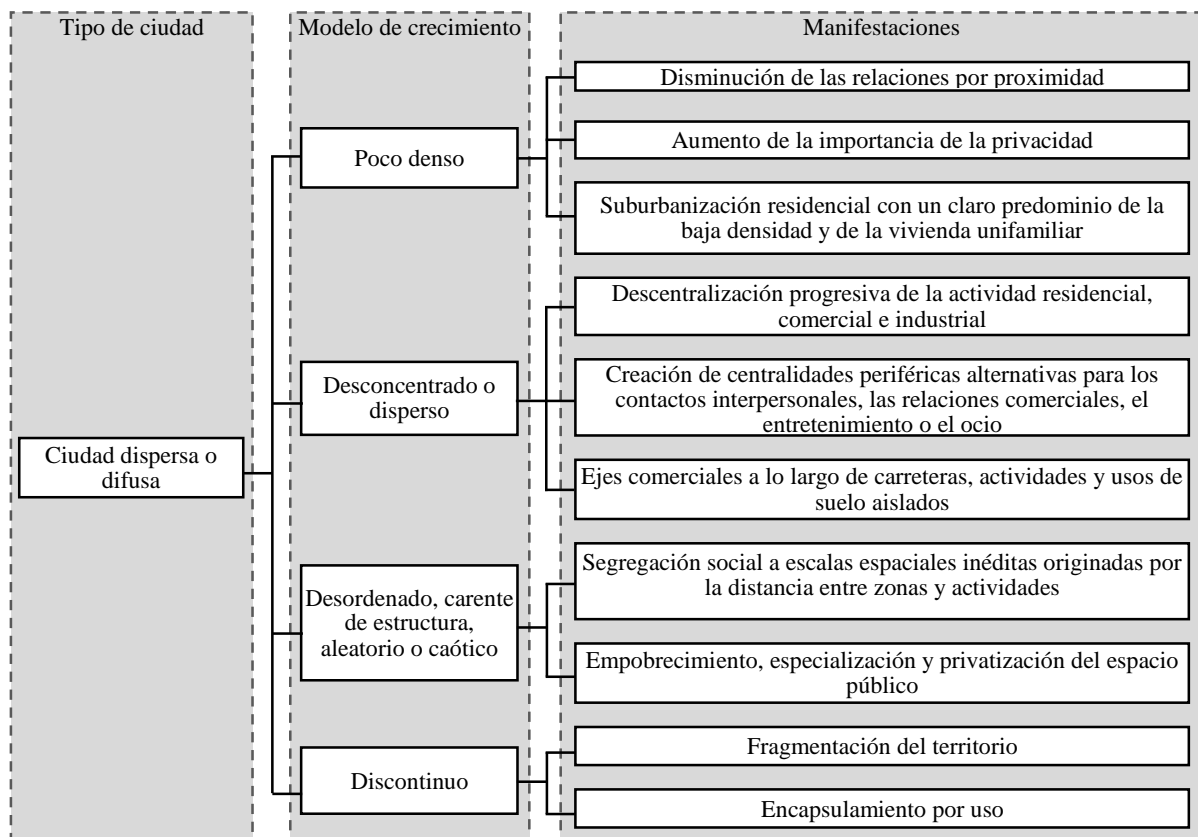


Figura 2. Características de la ciudad dispersa.

Fuente: Elaboración propia con información de Bazant (2001), López de Lucio (2000), Muñiz & García (2013) y Navarro & Ortuño (2011).

1.1.3. Declive y deterioro urbano.

Por otra parte, en un inicio, el crecimiento se planteó por proximidad con los recursos, la capacidad tecnológica, el capital humano y las condiciones climáticas. Sin embargo, los procesos productivos evolucionaron y las empresas que no consiguieron adaptarse, se debilitaron e instaron la búsqueda de un escenario más favorable (Lynch, 2014). Ante esto, se recurrió al impulso de desarrollo de las periferias, donde se encontraba la mano de obra barata y atractiva a la inversión industrial. Esto favoreció la urbanización de las afueras de la ciudad, pero consolidó un estado de declive de largo plazo en las zonas centrales (Fitch, 2008).

En consecuencia, el primer cuadro de la ciudad, pasó de la predominancia económica y social, a un entorno obsoleto, con edificaciones incapaces de acoger sus funciones básicas, y que debido a su grado de deterioro, su mantenimiento no era rentable (Fitch, 2008). Esta incapacidad económica de los edificios, como se ilustra en la Figura 3, se debe a que mientras que el valor de la edificación disminuye a través del tiempo, el valor del suelo se mantiene o incluso incrementa, por lo que en cierto momento, el valor del suelo supera el valor de la edificación (Kunz, 2007 citado por Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI], 2010).

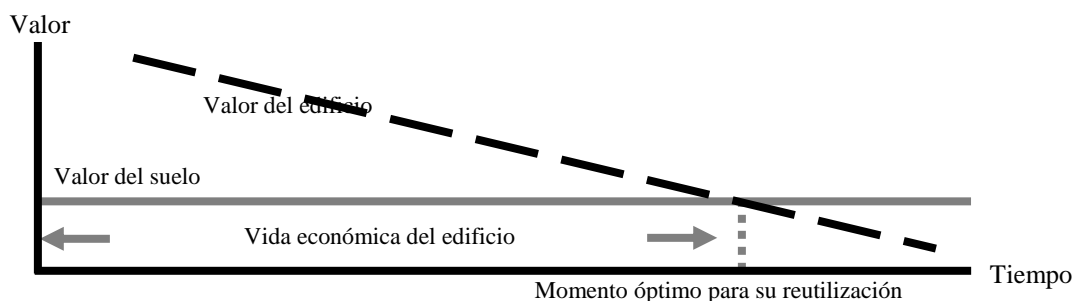


Figura 3. Vida económica de un edificio y momento óptimo para reutilización.

Fuente: Tomado de Kunz (2007) citado por CONAVI (2010).

Lynch (2014) argumenta que cuando un objeto se deteriora y es abandonado, adquiere cierto grado de libertad de control social, ya que surgen estructuras representativas de momentos históricos que pueden reutilizarse para satisfacer necesidades físicas de los habitantes e impulsar el acervo cultural local. Además, Lynch recomienda la no permanencia de lo obsoleto y considera que regenerar el espacio urbanizado representa una oportunidad para disminuir las cargas del territorio durante los procesos de urbanización (Lynch, 2014).

1.1.4. Regeneración urbana.

Así mismo, Castrillo, Matesanz, Sánchez y Sevilla (2014) argumentan que impulsar la regeneración de las ciudades se ha convertido en un objetivo central de las políticas urbanísticas y es recurrente en nuevos proyectos sobre espacios urbanizados. Además, aunque la preservación de lo existente ha constituido la base del desarrollo de todos los pueblos a lo largo de la historia (Roberts & Sykes, 2000), debido a la oportunidad de adaptar el entorno local a las condiciones del mercado global a través de la renovación de algunas edificaciones y zonas en las ciudades, recientemente se ha denominado a estas intervenciones ‘regeneración urbana’ (Castrillo, Matesanz, Sánchez, & Sevilla, 2014).

De acuerdo con Roberts y Sykes (2000), la regeneración urbana está basada en la “visión y acción comprensiva e integrada que dirige a la resolución de problemas urbanos y que tiene por objeto lograr mejoras duraderas en las condiciones económicas, físicas, sociales y ambientales de un área que ha sido sujeta a cambios” (pág. 17).

Por su parte, Verdaguer y Velázquez (2012) consideran que la regeneración urbana representa la tercera fase del proceso de evolución de las ciudades. Donde la primera va desde el asentamiento de los primeros elementos arquitectónicos que determinaron la base de la estructura urbana de acuerdo con las primeras necesidades de la ciudad, hasta las intervenciones radicales con la creación de grandes vialidades; la segunda se caracteriza por la sustitución de tejidos degradados y reubicación de la población en función a los principios del funcionalismo tecnocrático que responde a las necesidades del mercado global; y por último, en la tercera etapa, ocurre la regeneración, donde se resaltan las estrategias de recuperación y reutilización del tejido existente que no corresponden al proceso habitual de mantenimiento (Verdaguer & Velázquez, 2012).

Es así, como la regeneración urbana ha tomado un papel protagónico en la conducción del desarrollo urbano hacia la creación de entornos con un dinamismo flexible y adaptativo a las demandas de futuras generaciones. Donde las condiciones de deterioro, declive y desvalorización den paso a un modelo que permita contrarrestar las manifestaciones del urbanismo disperso.

1.2. Reutilización del espacio urbano y su contribución a la sustentabilidad

La preservación de los recursos, más allá de los elementos físicos que componen la ciudad, es una necesidad emergente para procurar la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras. Este tema se abordó por primera vez en la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas en 1983, donde se inició la búsqueda multidisciplinaria para atender los problemas generados en las interacciones económicas, ambientales y sociales en una escala global. Dicha Comisión fue presidida por Gro Harlem Brundtland, primer ministro de Noruega, y quien fue la encargada de presentar, en 1987, el concentrado de sus estudios y resultados, conocido como el Informe Brundtland. En este documento se presentó por primera vez el concepto de ‘Desarrollo Sustentable’, el cual se definió como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, G.H. & World Commission on Environment and Development [WCED], 1987).

De este concepto, se han derivado muchas interpretaciones de diversos autores, sin embargo, en este punto, se hace énfasis a la percepción de Meadows (1992 citado en López, 2004), quien argumentó que “una sociedad sustentable es aquella que puede persistir a través de generaciones, que es capaz de mirar hacia el futuro con la suficiente flexibilidad y sabiduría como para no agotar su sistema físico y social de apoyo” (López, 2004, pág. 9). De estas palabras, destaca el planteamiento de que la preservación de los recursos, demanda una permanente necesidad de lineamientos flexibles, con capacidad de adaptación a través del tiempo y en diferentes contextos.

1.2.1. Características del contexto urbano.

Particularmente, para hablar del contexto urbano, Unikel (1968b) consideró que se debía de partir de la definición de las características básicas con las que debe contar un sitio para considerarse como tal. Por una parte, de acuerdo con Ducci (1989) ‘urbanizar’ implica “transformar en terreno urbano, un terreno utilizado con fines no urbanos [un terreno agrícola, natural o baldío], de modo que se incluyan en el los diversos servicios [agua, drenaje, luz y pavimento] y se fraccione para su venta y edificación” (Ducci, 1989, pág. 33). Pero, particularmente en torno a la población, se habla de ‘urbanización’ en referencia al peso relativo de la población urbana con respecto a la rural, y se define como espacio urbano, al

territorio que cumple con una cantidad mínima de habitantes, que es establecida por el organismo competente de cada región (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2009).

En este sentido, el contexto urbano se define por el número de habitantes, la cobertura de la infraestructura de servicios y el equipamiento urbano que disponga. En México se considera ‘suelo urbano’ todo territorio dentro del límite de crecimiento de aquellas localidades que sobrepasen los 15,000 habitantes (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2012). En cuanto a la infraestructura urbana básica, ésta se compone de redes de agua potable, drenaje y electricidad, y aunque regularmente se percibe la infraestructura vial como la principal manifestación de la urbanización, al no ser condicionante de vida en las ciudades, estrictamente no forma parte de la infraestructura que define el contexto urbano, al igual que las redes telefónicas, de internet y de televisión de paga (Ducci, 1989, pág. 50). Por su parte, el equipamiento urbano, es la base del desarrollo social y económico de cualquier población, y en las ciudades, está compuesto principalmente por planteles de enseñanza, mercados públicos, zonas de comercio privado, parques y espacios públicos, servicios médico-asistenciales y servicios administrativos (Corral y Becker, 1989).

1.2.2. Acercamiento a la sustentabilidad desde las ciudades.

Así mismo, más allá de su conformación física, el contexto urbano representa la espacialidad en que interactúa diariamente más de la mitad de la población mundial, por lo que las acciones conducentes hacia el Desarrollo Sustentable desde este contexto, se han planteado desde diversas perspectivas. De acuerdo con Beth Lachman (1997) las principales estrategias para contribuir a la sustentabilidad se deben plantear en base a las condiciones locales de recursos, políticas, cooperación comunitaria y características únicas de la comunidad. Así mismo, Luz Cárdenas (1998) señala la relevancia de la ciudad para un Desarrollo Sustentable, y argumenta que “se ha demostrado que la escala adecuada para la acción es precisamente el nivel local, debido a que a partir de las bases se puede revertir los procesos de deterioro a nivel regional y a nivel global” (Cárdenas Jirón, 1998, pág. 11). Por su parte, desde una perspectiva social, Oswaldo López (2004) argumenta que “las ciudades constituyen escenarios privilegiados para abordar las pregunta y construir respuestas en torno a la sustentabilidad,

como imperativo ético, y al Desarrollo Sustentable como utopía colectiva de la humanidad” (pág. 14).

En este sentido, la concepción de Desarrollo Sustentable desde un contexto urbano se ha planteado como la suma de acciones conducente a objetivos integrales. En complemento a esta afirmación, se destaca la definición de Ramírez, Sánchez y García (2004), donde argumentan que:

“El desarrollo sustentable tiene que ver, por consiguiente, con la formulación, concertación y gestión de un nuevo tipo de políticas públicas, así como con el potenciamiento de los actores sociales colectivos, de tal suerte que las decisiones concertadas y planificadas, que guíen las actuales y futuras inversiones públicas y privadas, tomen en cuenta los criterios de balance y resguardo de la capacidad reproductiva y regenerativa de los distintos tipos de capital: el humano, el natural, la infraestructura física, el económico y financiero y, finalmente, el institucional” (Ramírez, Sánchez, & García, 2004, pág. 59).

Esta definición, resalta la relevancia de la integración de las partes involucradas en la definición de políticas que consideren todos sus impactos derivados. Es así, que en el contexto urbano, el Desarrollo Sustentable es planteado desde diversas escalas y alcances, donde se argumenta que la clave se encuentra en el análisis de los procesos y en la identificación de sus nodos de interacción, para así lograr generar una serie de estrategias o políticas flexibles a largo plazo, que permitan regular sus impactos y aceptación a través de las diferentes generaciones, de tal manera que se consolide un entorno urbano que contribuya a la sustentabilidad.

1.2.3. Modelos Contemporáneos de Desarrollo Urbano.

En búsqueda de generar condiciones que contribuyan al Desarrollo Sustentable desde el entorno local, a lo largo del siglo XX, se propusieron modelos urbanos para generar un entorno que fomente una mejor calidad de vida y mitigue las afectaciones de la deficiente planificación de las localidades. Entre estos modelos destacan el Nuevo Urbanismo, el Desarrollo Inteligente, el Desarrollo de Relleno y el Redesarrollo de Sitios Potencialmente Contaminados.

El Desarrollo Inteligente¹ busca integrar patrones de desarrollo y calidad de vida, por medio de nuevas políticas y prácticas que promuevan un mejor desarrollo habitacional, transporte, desarrollo económico y preservación de la calidad ambiental (Tirado, 2011). Además, se considera que éste “beneficia la economía, la comunidad y el medio ambiente. Provee un marco de referencia que permite a las comunidades tomar decisiones bien informadas sobre cómo y hacia dónde dirigir el desarrollo de sus terrenos” (United States Environmental Protection Agency [U.S. EPA], 2013, pág. 1).

Por su parte, el Nuevo Urbanismo² busca consolidar regiones con un entorno urbano que contribuya a la sustentabilidad. Este modelo fue consolidado en la Carta del Nuevo Urbanismo, por el Congreso para el Nuevo Urbanismo. El cual estableció que se debe reconocer el impacto regional de cualquier intervención. Por lo cual, se ha instrumentado bajo una clara definición de escalas territoriales de actuación: la región, la metrópolis, la ciudad, el pueblo, el vecindario, el distrito, el corredor, la manzana, la calle y termina con el edificio (Congress for the New Urbanism [CNU], 2001).

En cuanto al Desarrollo de Relleno³, éste se justifica en casos como Nueva York o Bay City en Michigan, donde se ha visto un estable crecimiento económico e índices de calidad de vida en incremento conforme aumenta la densidad y disminuyen los espacios vacíos intraurbanos (Wheeler, 2002). Además, debido a que el Relleno juega un papel crítico en la regeneración de lo existente y en la disponibilidad de suelo para el crecimiento ordenado de las ciudades; el diseño en éste modelo se plantea como un ‘diseño de ciudad’ (Congress for the New Urbanism [CNU] & U.S. Department of Housing and Urban Development, 2001).

Así mismo, el Redesarrollo de los Sitios Potencialmente Contaminados⁴ va dirigido a la reutilización de sitios abandonados o en desuso que debido a sus actividades previas, representan un foco de potencial contaminación para el entorno. La aplicación de este modelo busca integrar la mitigación del peligro a la salud, con estrategias conducentes hacia la consolidación urbana, disminución de vacíos intraurbanos y utilizar la infraestructura existente (International Economic Development Council [IEDC], 2011).

¹ *Smart Growth*

² *New Urbanism*

³ *Infill Development*

⁴ *Brownfield Redevelopment*

Estos cuatro modelos retoman diversos aspectos de las ciudades tradicionales que se fueron desvaneciendo en la adaptación al modelo económico global. Si bien cada uno ha sido planteado en diversos entornos y con diferentes objetivos, sus principios presentan múltiples coincidencias. Particularmente, en torno a su búsqueda por combatir el crecimiento disperso de las ciudades, los cuatro modelos tienen principios ‘anti-dispersión’.

Como se puede ver en la Tabla 1, en los principios dos, cuatro y siete del Desarrollo Inteligente se destaca de manera explícita que se debe estimular el diseño de edificación compacta, crear comunidades peatonales y fortalecer el desarrollo de los terrenos hacia comunidades existentes.

Tabla 1.
Principios del Desarrollo Inteligente

1	Combinar los usos de suelo	6	Preservar espacios abiertos, terrenos agrícolas, de belleza natural y áreas ambientalmente críticas
2	Estimular el diseño de edificación compacta	7	Fortalecer y dirigir el desarrollo de los terrenos hacia comunidades existentes
3	Ampliar la gama de oportunidades y alternativas de vivienda	8	Proveer una variedad de opciones de transportación
4	Crear comunidades peatonales	9	Hacer que las decisiones sobre el desarrollo de los terrenos sean predecibles, justas y beneficiosas en cuanto a costos
5	Desarrollar comunidades atractivas y distintivas que provoquen un fuerte sentido de pertenencia al lugar	10	Propiciar la colaboración de la comunidad y otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los terrenos

Fuente: Elaboración propia con información de la *U.S. EPA* (2013).

Por su parte, como se puede ver en la Tabla 2, el principio dos en la Carta del Nuevo Urbanismo menciona de manera implícita la mitigación de la dispersión, en la búsqueda de instaurar comunidades peatonales. Además, en el principio siete de los principios establecidos por *NewUrbanism.org*, destaca de manera explícita que se busca incrementar la densidad, y de manera implícita en los principios uno y dos, que instan a la promoción de la peatonalización y el reforzamiento de la conectividad como directrices del modelo.

Así mismo, como se observa en la Tabla 3, a través de los Principios para el Diseño de Vecindario en la Ciudad Interiores, emitidos por el Congreso para el Nuevo Urbanismo; en el principio cuatro del Desarrollo de Relleno se plantea directamente generar vecindarios compactos, peatonales y con usos mixtos que cubran todas las necesidades de la vida diaria, y

en el principio cinco, se insta a la regulación y reutilización de zonas deterioradas o abandonadas en vecindarios existentes.

Tabla 2.
Principios del Nuevo Urbanismo.

Carta del Nuevo Urbanismo		NewUrbanism.org	
1	Los vecindarios deben tener diversidad en uso y población	1	Promover la peatonalización
		2	Reforzar la conectividad
2	Las comunidades deben estar diseñadas tanto para el tránsito del peatón y el transporte público, así como para el automóvil	3	Integrar usos mixtos y diversidad cultural
		4	Ofertar diversidad de vivienda
		5	Procurar una arquitectura y diseño urbano de calidad
3	Las ciudades y pueblos deben estar formados por espacios públicos e instituciones comunitarias bien definidas y universalmente accesibles	6	Adoptar una estructura urbana tradicional
		7	Incrementar la densidad
		8	Concretar una red de transporte Inteligente
4	Los lugares urbanos deben estar rodeados de arquitectura y diseño de paisajes que realcen la historia local, el clima, la ecología, y las prácticas de construcción	9	Contribuir a la sustentabilidad
		10	Generar condiciones que provean calidad de vida

Fuente: Elaboración propia con información del CNU (2001) y New Urbanism.org (2011).

Tabla 3.
Principios para el Diseño de Vecindario en la Ciudad Interior.

1	Incluir a los ciudadanos y la comunidad en la toma de decisiones	8	Procurar avenidas que representen espacios públicos para la interacción de la población y que permita la interconexión vial y entre espacios públicos para que facilite y haga eficiente los diferentes medios de transporte
2	Construir edificaciones y locales de diversas escalas para generar oportunidades de inversión económica local	9	La interconexión de vialidades y espacios públicos debe proveer oportunidades para la recreación y actividades cívicas.
3	Disponer de vivienda de diversos tipos y tamaños que den asequibilidad a varios estratos de población	10	Generar condiciones de seguridad y pertenencia cívica a través de una clara definición de lo público y lo privado a través del diseño claro de manzanas y calles que respondan a las tradiciones y costumbres locales
4	Generar vecindarios compactos, peatonales y con usos mixtos que cubran todas las necesidades de la vida diaria	11	Reconocer la vivienda como el elemento icónico de un vecindario
5	Regular y reutilizar las zonas deterioradas o abandonadas en vecindarios existentes	12	Procurar que las edificaciones sean accesibles
6	Promover la creación de vecindarios con usos mixtos que provean empleos, recreación, zonas de inversión, usos cívicos y educativos	13	Preservar el carácter arquitectónico de la localidad en las edificaciones, donde se pueda dar un uso mixto vertical
7	Proveer conectividad entre vecindarios de toda la región por medio de transporte regional que respete los usos de suelo, los espacios abiertos y los ecosistemas	14	Promover la salud económica y evolución armoniosa de los vecindarios mediante códigos de diseño

Fuente: Elaboración propia con información del CNU & U.S. Department of Housing and Urban Development (2001).

Por último, como se puede ver en la Tabla 4, el Redesarrollo de Sitios Potencialmente Contaminados plantea explícitamente en su principio ocho que éste busca reducir el

desparramamiento urbano o *'urban sprawl'*. También de manera implícita, en sus principios tres y seis, el modelo insta a restaurar los edificios o instalaciones deterioradas y a utilizar la infraestructura existente.

Tabla 4.
Principios del Redesarrollo de Sitios Potencialmente Contaminados.

1	Proteger la salud humana y la calidad del medio ambiente.	6	Utilizar infraestructura existente.
2	Incrementar la base tributaria de la localidad.	7	Fomentar inversiones locales.
3	Restaurar o reemplazar edificios e instalaciones deterioradas.	8	Reducir el desparramamiento urbano.
4	Fortalecer los centros económicos principales.	9	Prevenir la dispersión de contaminantes.
5	Generar empleos.		

Fuente: Elaboración propia con información del International Economic Development Council (IEDC, 2011).

En este sentido, cabe destacar que en cuanto a la búsqueda de conformar comunidades que contribuyan a la sustentabilidad, de los cuatro modelos únicamente el Nuevo Urbanismo plantea este objetivo en su principio nueve que es *'contribuir a la sustentabilidad'*. No obstante, en relación a la disminución de la dispersión, los cuatro modelos convergen explícitamente e implícitamente. Además, los modelos coinciden en que, para mejorar la calidad de vida y contribuir a la reducción de los impactos ambientales de la urbanización, las ciudades deben dirigir su desarrollo a un modelo que propicie el incremento de la densidad de las comunidades, es decir, estrategias de densificación.

1.2.4. Estrategias de densificación urbana

La densificación, sin un análisis complejo, se refiere al *'aumento de las densidades'*. Por su parte, la densidad es la relación entre la cantidad de unidades y el espacio que ocupan, y es utilizada como una herramienta para la toma de decisiones de múltiples disciplinas, como antropología, arquitectura, ecología, economía, planeación, sociología, diseño urbano, entre otras (Boyko & Cooper, 2011).

Por otra parte, desde la consideración de la dispersión urbana como un proceso negativo, lo opuesto, la compactación, se planteó como la solución evidente. Dicha hipótesis, surgió al percibir que los habitantes de las localidades de mayor densidad recurrían a la movilidad peatonal, lo cual fue propiciando actividades recreativas en lugares públicos y un desarrollo en su entorno con características ambientalmente saludables (Verbrugge & Taylor, 1980).

De esta manera, en las agendas internacionales se planteó la necesidad de reorientar el crecimiento de las zonas urbanas hacia un modelo de ‘ciudad compacta’. Modelo que aboga por densidades de construcción entre los niveles medio y alto, así como promueve la ocupación de los espacios urbanizados vacíos o subutilizados, de tal forma que se posibilite un transporte público eficiente y se propicie la concentración económica, de servicios y de instalaciones (Programa de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos [ONU-HABITAT], 2009).

No obstante, alcanzar la compacidad de la estructura urbana, requiere del desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial adecuados a la realidad local. Si bien, cualquier construcción en un espacio desocupado plantea un incremento de ocupación de un sitio, el incrementar la densidad urbana requiere de consideraciones contextuales, que dependen de las metas establecidas por cada ciudad en su planeación local. Por lo que el definir las estrategias de densificación adecuadas, es una de las tareas más complejas dentro del proceso de ‘reordenamiento’ territorial (Barbero, 2013).

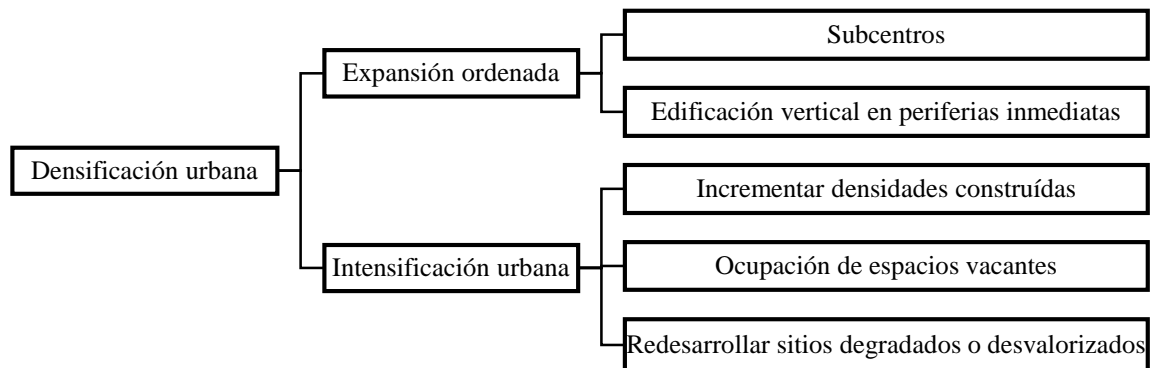


Figura 4. Tipos de densificación urbana

Fuente: Elaboración propia con información de Salazar (2001), Ballén (2007), Williams (2007) y Barbero (2013).

Para esto, como se puede observar en la Figura 4, se identificó que existen dos tipos de densificación urbana: 1) la que promueve la expansión ordenada a través de nuevos desarrollos en reservas territoriales periféricas, pero condicionados por medidas para evitar la dispersión urbana, y dar paso a un crecimiento territorial ordenado, continuo y con densidades moderadas a través de la construcción de subcentros urbanos⁵ y a la verticalidad de la forma construida

⁵ Los **subcentros**, son desarrollos urbanos de menor escala dentro de grandes desarrollos urbanos. Éstos proveen de vivienda, empleo, servicios y equipamiento a una población determinada; lo cual permite disminuir los desplazamientos y los costos de movilización de la población en las grandes zonas urbanas (Salazar, 2001). Dicho concepto deriva del modelo urbano de “Ciudades dentro de la ciudad” de Lauchlín Currie (1988).

(Ballén, 2007); y 2) las que buscan intensificar la ocupación del espacio comprendido dentro de los límites urbanos construidos. En esta última, se promueve la construcción de edificaciones de varios niveles, la ocupación de suelo urbano vacante, y el redesarrollo de edificaciones degradadas o desvalorizadas para incrementar las actividades en los espacios públicos próximos (Williams, 2007).

Así mismo, se identificó que existen tres dimensiones de aplicación de estrategias específicas: la intensificación, la redensificación y el redesarrollo. Si bien, no todas estas estrategias siempre fueron inicialmente planteadas para incentivar el incremento de densidades urbanas, su potencial para la atracción de personas hacia ciertos espacios urbanos, las colocan dentro de las estrategias de densificación. Como se puede observar en la Figura 5, de las tres dimensiones de la densificación se derivan diversos objetivos de las estrategias, que a su vez tienen múltiples sitios de aplicación para promover dichos objetivos.

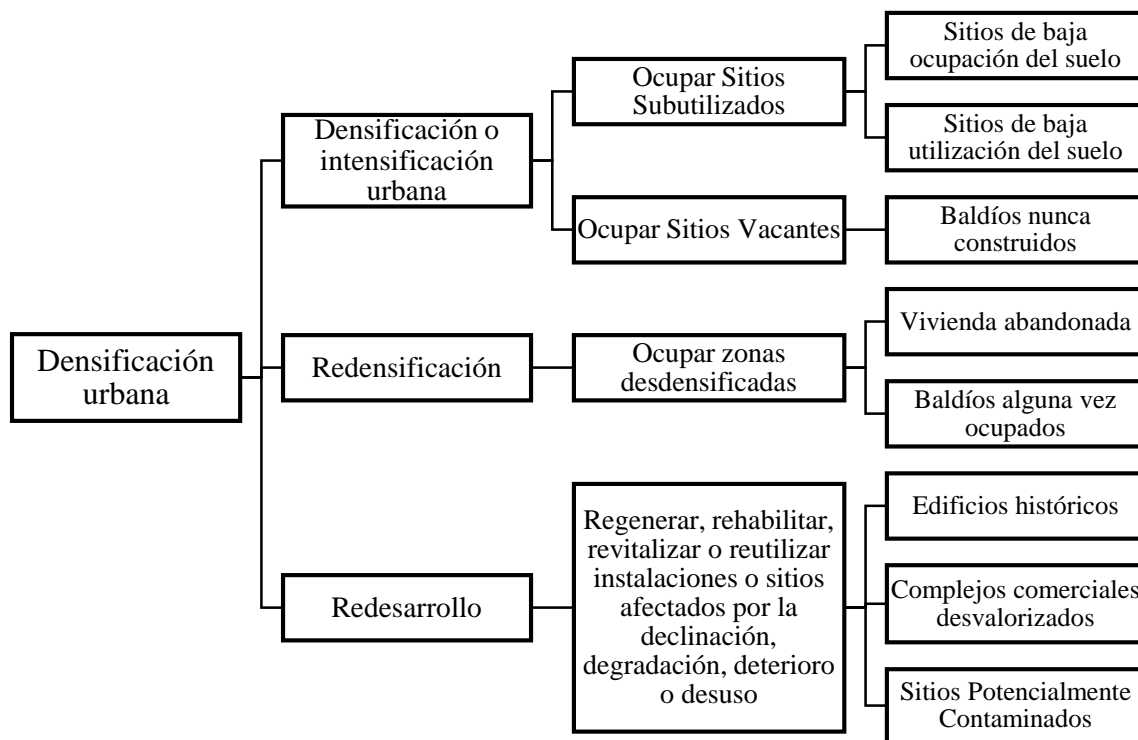


Figura 5. Aplicación de las estrategias de densificación urbana

Fuente: Elaboración propia con información de Salazar (2001), Ballén (2007), Williams (2007), Barbero (2013) y CONAVI (2010).

La intensificación urbana se define en tres aplicaciones: 1) el incremento de la ocupación del suelo dentro de un mismo terreno ya construido; 2) una mayor altura de las edificaciones

para incrementar la utilización de los terrenos; y 3) la ocupación de suelo urbano vacante nunca construido (Williams, 2007).

En cuanto, a la redensificación urbana, está sujeta a la disponibilidad de espacios que aparecieron ante un proceso de desdensificación (Gaja, 2005), y se define en estrategias como: 1) la ocupación de vivienda abandonada o desocupada; y 2) la utilización parcial o completa de predios baldíos que alguna vez fueron ocupados.

Por su parte, el redesarrollo está sujeto a la desvalorización o degradación de un sitio, en la cual, se reúnen estrategias de sustitución de edificaciones, cambio de usos del suelo, cambios en fachadas, etc. Dichas medidas buscan transformar zonas o sectores enteros de la ciudad debido a la irreversibilidad de un proceso físico, espacial, ambiental y social de deterioro y degradación (Salas, 1992).

1.2.4.1. Críticas a la densificación urbana.

Las posturas de la alta densidad en las ciudades son variadas, por lo que en este documento no se considera permisible la omisión de algunos fundamentales que critican la densificación. Aunque en la búsqueda de una ciudad compacta no se hace referencia a impactos negativos que esta pueda tener, existe controversia que surge por la percepción negativa que algunos habitantes tienen hacia los lugares con una alta densidad de población. Principalmente se le asocia con el hacinamiento⁶, condición que está considerada un impulso al incremento de actos delictivos, amontonamiento visual, menor privacidad, arquitectura emergente poco estética o condiciones socioeconómicas precarias (Bergdoll & Williams, 1990).

Desde la Revolución Industrial, la alta densidad fue percibida como una condición poco deseable de las zonas urbanas. Durante el repunte industrial en Estados Unidos a mediados del siglo XX, se consideraba que la alta densidad de población en las ciudades provocaba un sentido de competencia, reserva, deseo de soledad e irritación (Wirth, 1938 citado por Verbrugge & Taylor, 1980). Además, se manifestaron casos de estrés emocional, actitudes negativas y hostilidad, en los empleados de fábricas que vivían y laboraban en espacios ocupados por un gran número de personas (Simmel, 1971 citado por Verbrugge & Taylor, 1980). Desde otra perspectiva, “aun cuando la relación con la naturaleza es intrínseca al género

⁶ El hacinamiento poblacional se relaciona con la concentración desmedida y amontonada de personas en un mismo espacio, comúnmente de superficie reducida.

humano, la evolución de centros urbanos con densidad alta de población ha debilitado progresivamente este lazo único” (Bojorquez, 2010, pág. 8).

Por lo tanto, un mal manejo de las densidades puede acarrear una serie de consecuencias que afectan directamente a la población. Los problemas más comunes que se han presentado en las ciudades del siglo XX por la alta densidad, son el congestionamiento vehicular, la intensa concentración de agentes contaminantes del aire, la contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos, así como mayor demanda de capacidad de infraestructura, equipamiento y de servicios públicos (Zolezzi, Tokeshi, & Noriega, 2005).

En cuanto a la idea generalizada de la densificación urbana como medio para contribuir a la sustentabilidad, según lo argumentado por Navarro y Ortuño (Navarro & Ortuño, 2011), las afirmaciones del benéfico carácter de la alta densidad, son basadas en dos planteamientos en ocasiones carentes de rigor o incluso contradictorios: el primero, un planteamiento como parte de una tendencia de “legitimar propuestas desde el punto de vista de la sustentabilidad, o como componente, en la misma línea ambiental, de un cierto discurso urbanístico” con intereses particulares (Navarro & Ortuño, 2011, pág. 26); y segundo, desde una adjudicación de afectaciones, en algunos casos no comprobados, a la dispersión urbana, y donde la densidad residencial figura como una variable relevante.

Así mismo, autores como Wendell Cox (2006) consideran que la dispersión, y particularmente la suburbanización, se ha demonizado y que las políticas promovidas por los modelos ‘anti-dispersión’, como el Desarrollo Inteligente o el Nuevo Urbanismo, se suponen erróneamente como una vacuna a una enfermedad provocada por un desarrollo salteado. Dentro de los argumentos de algunos críticos hacia estos modelos de anti-dispersión, se destacan los siguientes:

- a) La dispersión urbana es la forma como las ciudades han crecido históricamente desde el origen de las civilizaciones. Oponerse a este crecimiento refleja la poca atención a los impactos de manera integral y a largo plazo de estas estrategias (Cox, 2006).
- b) La oposición a la suburbanización es combatir ‘el sueño americano’. Estas políticas reducen la asequibilidad de vivienda, movilidad e innovación en la venta al por menor (Cox, 2006).

- c) Su curso de acción es poco práctico y políticamente inalcanzable. Los defensores de la anti-dispersión profundizan en trivialidades como el transporte, la comunidad y la forma urbana. Pero en los países desarrollados la suburbanización se da por la facilidad de disponer de un automóvil, lo cual no se puede detener, solo aplazar (Cox, 2006).
- d) Las personas que buscan una vivienda prefieren la expansión y tener su propio automóvil. Esto porque prefieren aumentar sus libertades con diseños de vivienda más flexibles y opciones de viaje. El autor considera que existe esta postura porque la población ignora los beneficios del desarrollo inteligente (Litman, 2014).
- e) Promover la alta densidad de las ciudades incrementaría la congestión vehicular al no poder proveer de infraestructura capaz de mitigar esta condición. En cambio, la dispersión urbana atiende esta necesidad de manera paulatina, en relación con el crecimiento poblacional que se va presentando al paso de los años (Chavan, Peralta, & Steins, 2007).
- f) La idea de que una comunidad compacta es la condición ideal para vivir se ha convertido en un producto más del mercado. Las tecnologías y diseños que contribuyen a la disminución del impacto ambiental negativo de los nuevos desarrollos se han convertido en un producto deseado por los consumidores, sin embargo solo se encuentran al alcance de las clases más altas (Flint, 2007).

En torno a estas posturas, la crítica se centra alrededor de las dificultades sociales y económicas para implementar un nuevo modelo de desarrollo urbano. Sobre todo, por las complicaciones para orientar las estrategias en beneficio de toda la población y no únicamente en beneficio de las clases más altas. La dispersión es vista como un proceso con errores pero que tiene sus ventajas, de tal manera que debe buscarse evaluar las condiciones particulares de cada manifestación del crecimiento, y presentar alternativas donde se aproveche un modelo mixto de crecimiento, con un desarrollo que oscile entre densidades medias y altas que permita el crecimiento ordenado sobre suelo periférico inmediato, que permita la oferta de inmuebles a precios asequibles a todas las clases sociales (Flint, 2007).

1.2.5. El concepto de Redesarrollo

Por otra parte, la reutilización de sitios industriales en desuso se puede ubicar dentro de la estrategia de densificación urbana de reutilizar los sitios potencialmente contaminados, que

como se pudo observar en la Figura 5, en la página 14 de este capítulo, forma parte de las estrategias de redesarrollo.

Primeramente, de acuerdo con Salas (1992), el concepto de redesarrollo es utilizado para referirse a “la transformación de sectores enteros en la ciudad debido a la irreversibilidad de un creciente proceso físico, espacial, ambiental y social...” (pág. 37), que a su vez, Gil y Briceño (2005) argumentan que esta modificación se puede aplicar “sustituyendo edificaciones, cambiando usos, trazando y/o ampliando vías, interviniendo paramentos de fachada, etc.” (pág. 385). Esto con objetivo de crear nuevos sectores que sustituyan los existentes donde su condición lo amerita, y que desde previa su transformación ya deben contar con una ubicación propicia dentro de la cobertura de la infraestructura que se ha ido desarrollando a través de los años dentro del espacio urbano (CONAVI, 2010).

El redesarrollo se puede dar cuando el valor del suelo supera al de las edificaciones que alberga. Este fenómeno está relacionado directamente a condiciones de degradación progresiva del entorno urbano, por lo tanto, la lógica del redesarrollo se fundamenta en las acciones de impulso de inversiones y nuevas construcciones que remplacen a los elementos que componen un sitio que ya no es productivo económicamente y se ve ligada a aquellos conceptos relacionados con ‘aprovechar lo que ya existe’, con ‘rediseñar los espacios construidos’, con un ‘Desarrollo Centrípeto’ o ‘Hacia adentro de la Ciudad’, con la ‘Administración moderada del suelo’ y el ‘Desarrollo Urbano Interno’ (CONAVI, 2010). Por lo tanto, conceptos como renovación, densificación, revitalización, reintegración, rehabilitación, reúso, remodelación, recuperación, reedificación, reurbanización, regeneración, remediación y reciclaje de la ciudad se ven fuertemente ligados en cuanto a uno de sus objetivos generales: la creación de nuevo patrimonio dentro del tejido urbano existente (Ugalde, 2012).

1.2.6. El concepto de Reutilización

Particularmente, el concepto ‘reutilización’, atañe al “máximo aprovechamiento de lo existente, pero al mismo tiempo, de la incorporación de nuevos sistemas y materiales compatibles con la conservación del medio natural. Es indiscutible que el edificio que menos daña el entorno es el que ya está construido” (Soria, Meraz, & Guerrero, 2007, pág. 34).

Dicho concepto es comúnmente considerado algo lógico y simple, sin embargo, recae en él una carga ideológica patrimonialista, debido a que plantea la prolongación de la vida de un

espacio, impidiendo su evolución total hacia una nueva configuración formal. Dicha carga ideológica se identifica con mayor claridad desde la perspectiva de la ‘reutilización arquitectónica’, donde la misma configuración espacial existente es utilizada total o parcialmente una y otra vez dentro de una lógica de aprovechamiento intuitivo de los espacios. Ésta práctica es tan antigua como la propia arquitectura y promueve la esencia misma del desarrollo histórico de las edificaciones y por lo tanto de las ciudades a lo largo de los siglos (Soria et al., 2007, pág. 34).

Además, la ‘reutilización’ precede a la ‘restauración’ como disciplina, e incluso a la idea de la conservación del patrimonio cultural (Soria et al., 2007, pág. 34). En este sentido, se considera que debe estar fundamentada particularmente en “volver a emplear -de manera adecuada y respetuosa- un edificio para su recuperación” (Terán, 2007, pág. 21), en la cual se identifican dos tipos de aplicaciones:

1. La ‘rehabilitación’, la cual plantea intervenir con modificaciones y mejoras para volver a utilizar el sitio para el mismo uso que ya contenía.
2. El ‘reciclaje’, consiste en el sometimiento de un material usado, a un proceso para que se pueda volver a utilizar (Soria et al., 2007). Si bien, el término es comúnmente recurrido en temas relacionados con la conservación del medio ambiente, en el desarrollo de las edificaciones y las ciudades, se considera como un vínculo entre presente y pasado, al situarse entre el desuso y actualización. Al acudir a esta opción de reutilización, se considera fundamental identificar las etapas constructivas, potencialidad de uso, aprovechamiento de áreas, estructura existente e iluminación para reaprovechar de manera adecuada y respetuosa los espacios destinados a un nuevo uso (Terán, 2007).

De estas dos vertientes de la reutilización, se derivan una serie de acciones a las que se acude para lograr una recuperación exitosa; conceptos como ‘reparación’, ‘remodelación’, ‘renovación’ o ‘restauración’, que usualmente se utilizan como sinónimos, atienden diferentes necesidades en el proceso de reutilización (Soria et al., 2007):

- a) ‘Remodelar’. Se refiere a intervenciones de carácter formal que buscan capitalizar el valor de un espacio a través de mejoras estéticas.
- b) ‘Reparar’. Se refiere a volver a poner en funcionamiento o recuperar la eficiencia de un objeto.

- c) ‘Restaurar’. Se le identifica con bienes patrimoniales o culturales, donde valores históricos, estéticos y compositivos característicos de una época o corriente pasada, incitan a reparar la mayor parte de elementos estructurales y formales con objetivo de conservar la mayor autenticidad posible.
- d) ‘Renovar’. Se refiere a la sustitución de lo antiguo por lo moderno, y en el entorno urbano, está principalmente dirigido a las zonas más antiguas, las cuales, debido al deterioro de las edificaciones e instalaciones, no es rentable para los inversionistas intentar recuperar lo existente (Soria et al., 2007).

Las intervenciones basadas en este último concepto han sido criticadas por los defensores del patrimonio de las ciudades. La ‘renovación urbana’ implica por lo general un cambio de uso de suelo o de intensidad de dicho uso, y se considera que ignora el carácter patrimonial y cultural del espacio construido. Además, se ha distinguido por no tomar en cuenta problemas sociales y actuar de manera aislada en beneficio de unos cuantos, así como por desplazar a los ocupantes originales del área intervenida (Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento, A.C. [COPEVI], 1976).

En este sentido, debido a la amplitud y versatilidad de las aplicaciones de la ‘reutilización’, existen múltiples posibilidades en el planteamiento de alternativas de desarrollo en el contexto urbano existente. Donde la reutilización de edificaciones, instalaciones, infraestructura y cualquier elemento en un sitio previamente desarrollado, se convierte en soporte para disminuir la devastación y consumo de recursos que no han sido transformados por la acción del ser humano.

1.3. Sitios Industriales en Desuso

En el contexto internacional los sitios industriales en desuso son comúnmente relacionados con las posibles afectaciones a la salud debido a su potencial contaminación por el manejo previo de sustancias químicas y peligrosas. En este sentido, los sitios industriales son identificados como sitios potencialmente contaminados, mismos que son mayormente identificados en la comunidad internacional “*brownfields*”.

1.3.1. *Brownfields* y Sitios Potencialmente Contaminados

La *U.S.EPA* define los *brownfields* como "bienes inmuebles donde la expansión, redesarrollo, o la reutilización de los mismos puede ser complicada por la presencia o posible presencia de una sustancia peligrosa, contaminante o contaminantes" (International Economic Development Council [IEDC], 2011, pág. 1).

Así mismo, cuando existen sospechas de que un sitio está contaminado pero no se ha corroborado dicha condición, se considera 'sitio potencialmente contaminado'. Posteriormente, al ser evaluado y caracterizado, se definirá si éste presenta una concentración de algún tipo de contaminante -en las instalaciones, suelo y cuerpos de agua superficiales o subterráneos- por encima de niveles de calidad o seguridad para determinado uso, y de ser así, se clasifica como Sitio Contaminado (Gristo & Salvarrey, 2006).

El concepto de 'sitio potencialmente contaminado' coincide en definición al concepto de '*brownfield*'. De acuerdo con Ferber y Grimski (2002):

"Los *brownfields* no están necesariamente contaminados – el término '*brownfield*' fue inicialmente introducido en un sentido general para describir los sitios que han sido previamente utilizados, en contraste del término de suelo '*greenfield*' que no ha sido utilizado previamente para el desarrollo" (Ferber & Grimski, 2002, pág. 3).

Por lo tanto, esta interpretación del concepto '*brownfield*' al de 'sitios potencialmente contaminados' está justificada en la similitud de las definiciones de los conceptos. Ambos se refieren a que –antes de la caracterización de la contaminación del sitio- debido a las actividades previas de un sitio, hay posibilidad de que exista algún tipo de sustancia peligrosa o contaminación en alguno de sus elementos.

El concepto 'sitio potencialmente contaminado' es utilizado en los países de habla hispana en la elaboración de proyectos para la identificación y caracterización de estos sitios. Algunos ejemplos de estos, son: el 'Inventario Nacional de Sitios Potencialmente Contaminados' en Argentina (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2006); la 'Guía para la identificación y evaluación preliminar de sitios potencialmente contaminados' de Paraguay (Gristo & Salvarrey, 2006); y el 'Sistema

Informático de Sitios Contaminados’ de México (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2005).

Inicialmente, las sospechas de contaminación de un sitio surgen ante el reconocimiento de que éste se utiliza o ha sido utilizado para actividades que -por el manejo de sustancias peligrosas o generación de residuos peligrosos- pudieron haber contaminado las instalaciones que ocupan u ocuparon (Sabroso & Pastor, 2004). Algunas de las causas que generan la sospecha de contaminación, son aquellas asociadas a accidentes por prácticas inadecuadas en el manejo y disposición final de sustancias químicas o residuos que las contienen, como resultado de actividades industriales, comerciales o agropecuarias, actuales o pasadas (Gristo & Salvarrey, 2006). Así mismo, como se presenta en la Figura 6, aunque no exista registro de algún incidente de este tipo, el haber sido utilizado en algún momento para alguna actividad que manejara materiales o residuos peligrosos, remite a una posibilidad de malos manejos o accidentes no reportados en el predio, por lo que se considera que sus instalaciones y el suelo, están potencialmente contaminados (Sabroso & Pastor, 2004).

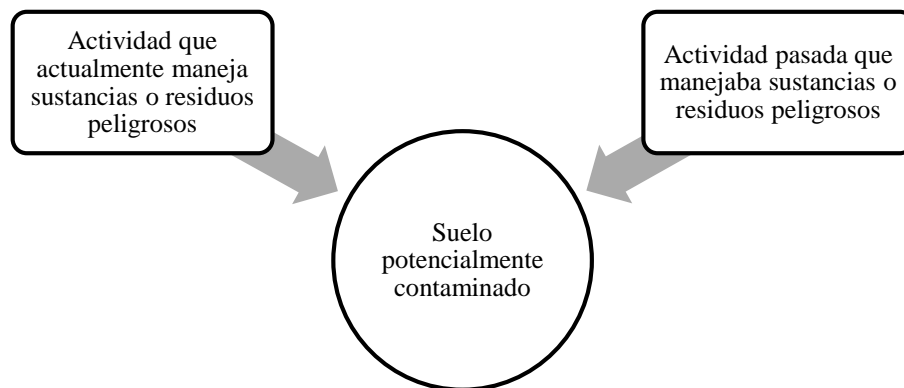


Figura 6. Elementos para la sospecha de contaminación del suelo

Fuente: Tomado de Sabroso y Pastor (2004).

Cabe mencionar, que todos aquellos sitios destinados al confinamiento de algún tipo de residuo doméstico, comercial, industrial o urbano en general, también son considerados sitios potencialmente contaminados. Sin embargo, éstos corresponden al ramo de ‘servicios’ y no al de ‘industria’, además no son propiamente establecimientos y en algunos casos no están regulados, donde la disposición de residuos se realiza de manera ilegal, como es el caso de algunos terrenos baldíos (IEDC, 2011).

1.3.2. Concepciones de los Sitios Industriales

En su acepción tradicional, el concepto ‘industria’ se refiere a un conjunto de empresas que actúan en el mismo mercado o se dedican a la misma actividad, que pueden ser ‘industrial’ -propiamente dicha- pero que también puede ser de tipo agropecuario, comercial o de servicios; por ejemplo, industria algodonera, industria agropecuaria, industria manufacturera, industria del turismo, industria cultural, industria española, etc. (Coloma, 2002; Munir & Phillips, 2002).

Particularmente, las Naciones Unidas definen que una ‘actividad industrial’, es aquella que implica la transformación de materias primas en productos para su consumo, y que se realizan en establecimientos comúnmente conocidos como fábricas (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2009). Además, también se etiqueta como ‘industrial’ a las actividades que se concentran en el grupo de ‘actividades secundarias’ o ‘sector secundario’, entre las cuales se encuentran: 1) la minería y extracción de petróleo; 2) las industrias manufactureras; 3) la generación de electricidad y distribución de agua; y 4) la industria de la construcción (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 1999).

Así mismo, la categorización de las actividades industriales es planteada en las llamadas ‘clasificaciones industriales’. Las cuales han generado registros de empresas agrupados en sectores y ramas que son definidas en relación con políticas y normativas con base en sus niveles de producción e impacto de sus actividades económicas (Estevan, 1997).

En relación a esto, en las últimas décadas del siglo XX, el modelo económico conducente de la globalización, cambió la dinámica de las actividades productivas, lo que dificultó la clasificación de las empresas dedicadas a actividades industriales. Las nuevas tecnologías facilitaron la generación de redes globales de transferencia de productos entre países, lo que trajo consigo una desfragmentación de los procesos de la manufactura y propició una estructura económica basada en subcontrataciones de diversas partes de los procesos de transformación de la materia prima (Bendesky, De la Garza, Melgoza, & Salas, 2003). Una de las consecuencias de esta evolución de las dinámicas económicas globales es el surgimiento de la ‘industria maquiladora’; concepto que se origina en México y el cual se refiere a las empresas que operan mediante la importación temporal de materiales que se procesan, manufacturan o reparan y luego regresan al país de origen o se envían a un tercer mercado. (Bendesky et al., 2003).

En este sentido, aunque la maquiladora representa un eslabón de las actividades propiamente industriales, el no implicar un proceso de transformación, provocó que en algunas clasificaciones se les considerara únicamente como comercio (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2014). Ante esta situación, algunos autores han cuestionado la veracidad de las clasificaciones industriales, y argumentan que se puede inferir que la coherencia y precisión de la definición de una actividad como industrial puede ser aparente, superficial y subjetiva (Estevan, 1997).

Aun así, la definición de la espacialidad de las actividades industriales se sigue remitiendo a todos aquellos establecimientos que conforman los procesos productivos. Un ‘sitio industrial’⁷ es aquel espacio que actualmente se encuentra en operación, que fue utilizado previamente o que se encuentra en proceso de ser utilizado para actividades industriales (Wisconsin Economic Development Corporation, 2014; Dal Pont, 2013). Así mismo, se reconoce que las fábricas o establecimientos industriales son la representación física de los procesos productivos globales y su atención es fundamental en la generación de estrategias para reducir los impactos negativos de la industria. En este punto, se integran las empresas manufactureras o maquiladoras, ya que cada una de las partes del proceso de transformación, requiere de una espacialidad donde asentarse, es decir un sitio, lo que implica la transformación de un medio desde su construcción y durante sus operaciones.

En cuanto al asentamiento de las actividades industriales, existe un modelo en particular que ha adquirido popularidad debido a sus beneficios: el de los parques industriales. Un parque industrial es una superficie privada que cuenta con permisos requeridos para la operación de establecimientos industriales y centros de distribución. En México, estos cuentan obligatoriamente con infraestructura básica y conectividad a principales vías de comunicación terrestre. Los parques cuentan con una administración permanente e independiente para su operación, por lo que al admitir a una nueva empresa, la empresa que administra el parque es la encargada de la gestión de trámites y permisos ante autoridades en materia de posibles impactos ambientales o cuestiones de seguridad e higiene (Asociación Mexicana de Parques Industriales [AMPIP], 2015b).

⁷ Las únicas referencias al concepto de ‘sitio industrial’ se encontraron en investigaciones de países de habla inglesa como *Industrial site*.

Para los fines de éste documento, un ‘sitio industrial’ es considerado como el conjunto de instalaciones y edificaciones contenidos dentro de una misma superficie o terreno en el que se realizan o se han realizado alguna vez actividades industriales. De esta manera, se incluye el suelo del terreno, los elementos construidos y cualquier otro objeto que se encuentre dentro de los límites del predio donde se realizan o realizaron las actividades.

A manera de conclusión de los aspectos mencionados en este capítulo, la reutilización de sitios industriales en desuso en el marco de la sustentabilidad puede ser abordada desde cuatro perspectivas:

1. En la primera, la reutilización de estos sitios es una de las manifestaciones que surgen ante la incapacidad institucional para sostener los costos económicos del crecimiento urbano expandido y disperso. Donde las nuevas inversiones en proyectos de desarrollo buscan aprovechar la infraestructura existente, y acuden a zonas urbanizadas deterioradas. En este sentido, la reutilización de sitios industriales es parte de la regeneración urbana dentro de los procesos de urbanización, donde se aprovecha la infraestructura urbana existente y algunas instalaciones o edificaciones que se encuentren en estos sitios.
2. En la segunda perspectiva, el aprovechamiento de los sitios industriales en desuso busca propiciar mejoras en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, donde el proyecto de reutilización se lleva a cabo de manera planificada y con objetivo de crear un espacio que integre a las comunidades o zonas aledañas al sitio y que mitigue la segregación social. Además se busca promover el aprovechamiento de estos espacios para incrementar la densidad de las comunidades, donde se evite el consumo de suelo no urbanizado, se concreten recorridos más cortos entre destinos y se promueva la peatonalización. En este sentido la reutilización de sitios industriales funge como una estrategia de desarrollo urbano que busca promover comunidades de mayor densidad, disminuir el consumo de suelo agrícola o natural, mitigar la segregación social y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
3. La tercera perspectiva corresponde a la reutilización de sitios industriales en desuso que se realiza únicamente con fines de eliminar el peligro que representa la posibilidad de contaminación debido al previo manejo de materiales y residuos peligrosos en el sitio. Esta aplicación de la reutilización se plantea de carácter emergente, debido a las

afectaciones que la contaminación puede tener a la salud humana y el medio ambiente. En este caso, la reutilización de sitios industriales es una intervención emergente a sitios potencialmente contaminados para eliminar el peligro que la posible contaminación que dejaron las previas actividades industriales representan para a la salud humana y el medio ambiente.

4. Existe otra perspectiva inmersa dentro de los procesos de urbanización y que también sirve como una estrategia de desarrollo urbano. En este caso la reutilización es promovida con fines culturales, donde se busca conservar instalaciones industriales que forman parte de la historia de la localidad. En estos casos, la reutilización de sitios industriales en desuso sirve a la preservación de patrimonio histórico, y está relacionado con los conceptos de ‘restauración’ y ‘rehabilitación’, los cuales conciernen a acciones de conservación de manera íntegra la forma y diseño con el que las antiguas instalaciones industriales fueron planteadas.

En este sentido, la reutilización de los sitios industriales en desuso dentro de las áreas urbanas es un proceso que influye en múltiples dimensiones del desarrollo de las ciudades. Su ejecución implica la atracción de nuevas inversiones en proyectos de desarrollo a espacios intraurbanos; mitiga condiciones perjudiciales a la salud humana y el medio ambiente; promueve la reducción del consumo de suelo natural: propicia la mitigación de la segregación social de algunas zonas de las ciudades al contribuir a mejorar su conectividad; y en algunos casos, promueve la conservación de patrimonio histórico de las comunidades. Por todo esto, la reutilización de sitios industriales contribuye a la construcción de un entorno urbano en el cual se posibilita la satisfacción de las necesidades de generaciones presentes, y a la preservación de dichas posibilidades para las generaciones futuras, es decir, contribuye a un Desarrollo Sustentable.

CAPÍTULO 2. PANORAMA INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES

Debido a la posibilidad de contaminación que representan las actividades industriales por el manejo de materiales y residuos peligrosos, el concepto de ‘*brownfield*’ se ha visto ligado principalmente a los sitios industriales en desuso. Sin embargo, dicho concepto – originalmente utilizado desde la década de los 50s en Estados Unidos- no remite exclusivamente al giro industrial, pero debido al declive de la industria tradicional en Europa a finales de los 70s y principios de los 80s, el concepto adquirió popularidad en el mundo en referencia a un sitio abandonado por la industria (Ferber & Grimski, 2002).

El objetivo de este capítulo es conocer la perspectiva internacional y nacional sobre la reutilización de los sitios industriales en desuso. Para esto, como se puede observar en la Figura 7, se exponen diversas consideraciones y programas en el contexto internacional, así como se analiza la inclusión de algunas consideraciones en torno a esta temática en el marco jurídico mexicano y se presentan algunos casos de reutilización en México y Mexicali.

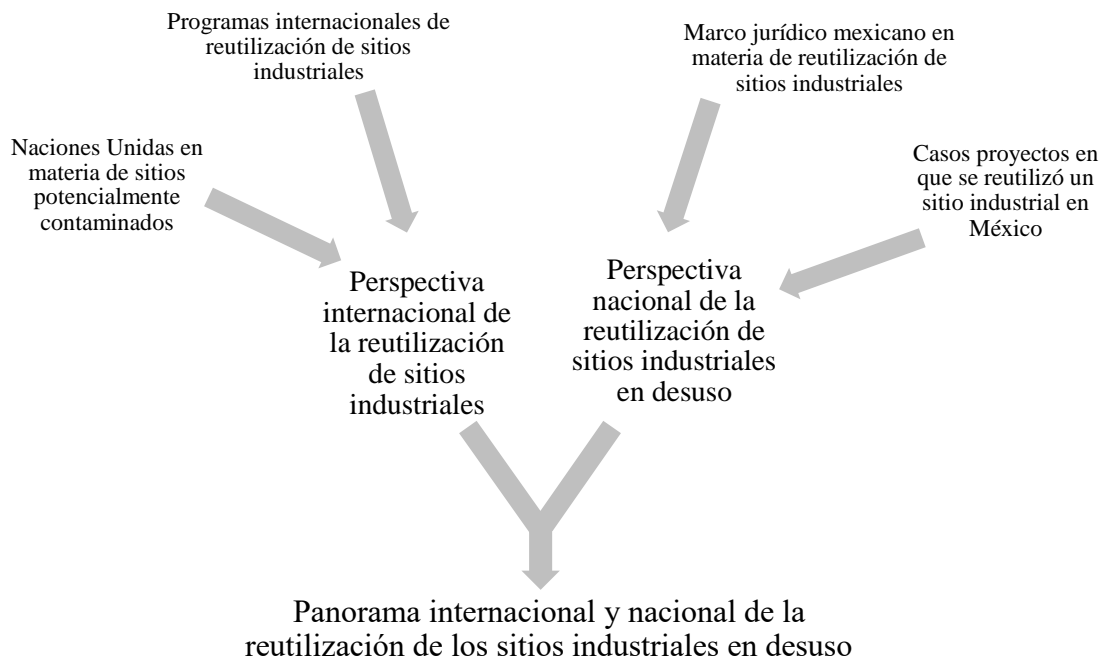


Figura 7. Panorama internacional y nacional de la reutilización de sitios industriales en desuso

Fuente: Elaboración propia

2.1. Perspectiva internacional

En el contexto internacional, existen diversas propuestas de acción para mitigar las afectaciones de la posible contaminación de los sitios industriales en desuso. En este punto, se presentan algunos datos generales sobre agencias internacionales, programas y asociaciones que buscan desarrollar y difundir conocimiento para la atención de estos sitios en diversos contextos y adaptarlos a las políticas públicas de cada país, región y localidad.

2.1.1. Sitios Contaminados en la Organización de la Naciones Unidas.

A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (*UNIDO*¹) es la agencia de las Naciones Unidas especializada en promoción industrial para reducir la pobreza y lograr una globalización inclusiva y ambientalmente sustentable. Entre sus funciones, la agencia emite recomendaciones para el manejo de sitios contaminados por actividades industriales, y sobre los impactos en el corto y largo plazo que el incremento de sustancias y residuos químicos tóxicos en los procesos de producción y consumo, tienen en la vida humana, otros organismos vivientes y en el medio ambiente (United Nations Industrial Development Organization [UNIDO], 2015a).

A lo largo de los años, *UNIDO* ha desarrollado guías para auxiliar en la identificación y clasificación de los sitios contaminados, particularmente con ‘contaminantes orgánicos persistentes’ (*POPs*²) y productos y derivados de los procesos químicos como pesticidas, insecticidas, fluidos dieléctricos e hidráulicos de maquinaria. Dichas parten de los acuerdos logrados en el Convenio de Estocolmo en el año 2001 y que entraron en vigor en el 2004. Actualmente el convenio se encuentra ratificado por 152 países, es auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y tiene como objetivo promover la regulación del tratamiento de los *POPs* a nivel internacional (UNIDO, 2015b).

Aunque el *UNIDO* y el Convenio de Estocolmo, son los principales emisores de recomendaciones a nivel internacional para la prevención de la propagación de las afectaciones ambientales por contaminación del agua y suelos al realizar actividades industriales; su

¹ *United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)*

² *Persistent Organic Pollutants (POP)*

principal función es monitorear las actividades generadoras de *POPs*, para así identificar los sitios potencialmente contaminados.

2.1.2. Redesarrollo de *Brownfields* de Estados Unidos.

El ‘Programa de Redesarrollo de *Brownfields*’³ de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (*U.S.EPA*⁴) busca auxiliar a los estados, localidades, comunidades, organizaciones o individuos, interesados en la reutilización de sitios potencialmente contaminados; y así promover la protección del medio ambiente; mejores condiciones de salud de los habitantes; y una mejora de la calidad de vida a largo plazo para las personas de las comunidades afectadas (United States Environment Protection Agency [U.S.EPA], 2011).

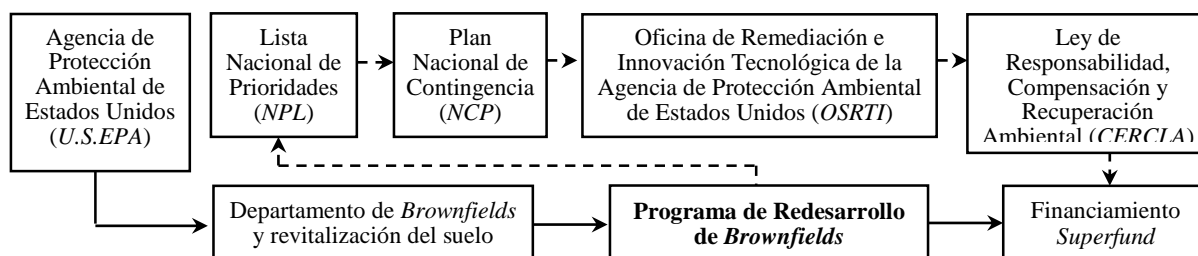


Figura 8. Redesarrollo de Brownfields en Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 8, la *U.S.EPA* instauró una red de instituciones especializadas que cooperan en la atención a los sitios. Primero, el departamento de ‘*Brownfields* y Revitalización del Suelo’⁵ identifica y categoriza los sitios; a partir de esta información se plantean acciones en el ‘Programa de Redesarrollo de *Brownfields*’, y se incluyen en la ‘Lista Nacional de Prioridades’ (*NPL*)⁶ y en el ‘Plan Nacional de Contingencia’ (*NCP*)⁷ para atender de manera expedita la liberación de todo tipo de contaminantes en coordinación con la ‘Oficina de Remediación e Innovación Tecnológica’ (*OSRTI*)⁸, que desarrolla instrumentos para la remediación de los sitios. Este proceso se justifica en la ‘Ley

³ *Brownfield Redevelopment Program*

⁴ *United States Environment Protection Agency (U.S.EPA)*

⁵ *Brownfields and Land Revitalization*

⁶ *National Priority List (NPL)*

⁷ *National Contingency Plan (NCP)*

⁸ *Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI)*

de Responsabilidad, Compensación y Recuperación Ambiental (*CERCLA*⁹), mejor conocida como ‘*Superfund*’ (International Economic Development Council [IEDC], 2011).

Por su parte, el *Superfund* es un fondo público nacional para auspiciar proyectos de evaluación, caracterización, limpieza y reutilización de antiguas plantas manufactureras, maquiladoras, industrias químicas, vertederos o basureros públicos que no se conozca al propietario. Éste otorga préstamos a propietarios u organizaciones comunitarias voluntarias, que comprueban incapacidad económica para la remediación, y que debido a las actividades previas del sitio, su atención es prioritaria. En este caso, la urgencia de mitigar el peligro insta al *Superfund* a cubrir la totalidad de los gastos a través de préstamos a crédito dentro del pago de impuestos del responsable de la contaminación o los voluntarios (U.S.EPA, 2015).

2.1.3. Antiguos Sitios Industriales en la Unión Europea

A partir de la información de la *U.S.EPA*, varios países de Europa, reconocieron que la presencia de sitios potencialmente contaminados es un problema que impacta a la economía, el medio ambiente y la vida en las ciudades. Por lo que en la Comisión ‘Hacia una Agenda Urbana en la Unión Europea’ de 1997, se emitió el documento llamado ‘Desarrollo Urbano Sustentable en la Unión Europea: un Marco para la Acción’. En éste se desarrolló el ‘Fondo Estructural de la Unión Europea para la protección e intervención en el ambiente urbano’, en el cual se priorizó la renovación y consolidación del tejido urbano a través de la regeneración de zonas con sitios potencialmente contaminados, antes de desarrollar sobre ‘*greenfields*’ o terrenos naturales no urbanizados (European Commission, 1998).

Así mismo, para promover la regeneración de sitios potencialmente contaminados, se generaron proyectos y grupos especializados en el tema para desarrollar políticas, planes y programas para atender este tema. Entre estos grupos, destacan los siguientes:

- a) Red para el Suelo Contaminado por la Industria en Europa (*NICOLE*¹⁰). Es un foro abierto al sector público y privado creado en 1996 por el Programa de la Comisión Europea para la Investigación y Desarrollo Tecnológico para el Medio Ambiente y el Clima¹¹. Su objetivo es integrar las acciones de las partes involucradas e investigadores

⁹ *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA)*

¹⁰ *Network for Industrially Contaminated Land in Europe (NICOLE)*

¹¹ *European Commission's Environment and Climate Research and Technological Development Programme*

para actualizar la información del manejo de sitios contaminados (Network for Industrially Contaminated Land in Europe [NICOLE], 2015).

- b) Red de Rehabilitación de Suelos Contaminados a través de Tecnologías Ambientales en Europa (*CLARINET*¹²). Fue creada a partir de la Acción Concertada del Programa de la Comisión Europea para la Investigación y Desarrollo Tecnológico para el Medio Ambiente y el Clima. Integra a 16 países para auxiliar la toma de decisiones sobre los sitios contaminados y actualizar la lista de prioridades del Quinto Programa del Marco de Trabajo de la Comisión Europea (*FW5*¹³) (Bardos, 2008b).
- c) Red Orientada a la Evaluación del Riesgo mediante Monitoreo In-Situ de Sitios Contaminados (*NORISC*¹⁴). Fue un proyecto que en 2003 desarrolló una herramienta digital más barata que las existentes hasta su planteamiento, que emplea métodos de evaluación visual, biológica y química. Se dirigió a sitios abandonados con previas actividades relacionadas con el manejo de gasolina, depósitos de combustible, fábricas, rellenos sanitarios y la industria química (Möhlendick, 2007).
- d) Regeneración de Sitios Europeos en Ciudades y ambientes urbanos (*RESCUE*¹⁵). Fue uno de los principales proyectos para la integración del concepto de ‘Sustentabilidad a través de la Regeneración de *Brownfields*’ en Europa. Consistió en la búsqueda de un sistema holístico de obtención de información a través de mejores prácticas para la evaluación de la contaminación de los sitios, para reducir costos y mejorar la eficiencia con que se obtenían resultados. Se realizó en zonas industriales de Francia, Reino Unido, Polonia y Alemania, y se concluyó en 2005 (Bardos, 2006).
- e) Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (*ERDF*¹⁶). Busca compensar las diferencias económicas dentro de una misma región. Sus programas están dirigidos a la revitalización de sitios industriales abandonados. El ‘*RESIDER*’ para sitios de la industria acerera, ‘*RECHAR*’ para sitios de extracción de carbón, ‘*RENAVAL*’ para restaurar edificios, ‘*RETEX*’ para la industria textil y ‘*URBAN*’ para proyectos de regeneración de zonas completas en las ciudades (Ferber & Grimski, 2002).

¹² *Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies in Europe (CLARINET)*

¹³ *European Commission's Fifth Framework Programme (KW5)*

¹⁴ *Network Oriented Risk Assessment by In-Situ Screening of Contaminated Sites (NORISC)*

¹⁵ *Regeneration of European Sites in Cities and Urban Environments (RESCUE)*

¹⁶ *European Regional Development Fund (ERDF)*

- f) Sistema de Información Europeo para la Remediación de Suelos y Cuerpos de Agua Contaminados (*EUGRIS*¹⁷). Es un sistema virtual que tiene como objetivo es auxiliar en los procesos de remediación de agua y suelo a todos los interesados a través de la disposición de información actualizada. Su contenido es público y contiene estudios, políticas, programas, proyectos, e información para contactar la fuente original de información. Tiene justificación jurídica en el *FW5*, opera como una organización independiente y es coordinado por la Agencia Federal del Medio Ambiente de Alemania y representantes de agencias técnicas de Dinamarca, Francia, Hungría, Italia y Reino Unido. (European Groundwater and Contaminated Land Remediation Information System [EUGRIS], 2015).

Otros programas fueron la ‘Red de Acción Concertada en la Regeneración Económica y de *Brownfields*’ (*CABERNET*¹⁸) y la ‘Acción Concertada en la Evaluación del Riesgo para Sitios Contaminados en la Unión Europea’ (*CARACAS*¹⁹) (Bardos, 2008a), los cuales tenían consideraciones derivadas de otros programas ya mencionados. Además, existen múltiples adaptaciones a la legislación de los países europeos, de los cuales se puede destacar el Reino Unido y su programa de ‘Remediación del Suelo: Reutilizando Sitios Previamente Desarrollados’ (United Kingdom Trade & Investment, 2015); y Alemania con sus disposiciones de conservación del suelo y sitios contaminados (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety of Germany, 2014).

2.1.4. Sitios Contaminados en América Latina y el Caribe.

Por su parte, en América Latina y el Caribe, al reconocer los beneficios que resultó para los países europeos la conformación de redes de cooperación internacional en la atención a los sitios contaminados, se conformó la Red Latinoamericana de Sitios Contaminados (ReLASC). La idea de crear la Red fue presentada en 2005 por el Ministerio de Ambiente de Brasil en la XV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de la América Latina y Caribe, en Caracas, Venezuela. En 2006, se convocó al primer encuentro ReLASC, donde asistieron representantes de las dependencias de los países interesados, del sector privado y de organizaciones no gubernamentales. En 2007, se realizó el segundo encuentro y se definieron

¹⁷ *European Groundwater and Contaminated Land Remediation Information System (EUGRIS)*

¹⁸ *Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network (CABERNET)*

¹⁹ *Concerted Action on Risk Assessment for Contaminated Sites in the European Union (CARACAS)*

los principios de la Red, y en 2008, en el tercer encuentro, se definió el Reglamento Operativo. Para noviembre de 2009, se tomó la decisión de hacer la transferencia de la Unidad Gerencial de la Red a México, donde la SEMARNAT adquirió la presidencia del Comité Gestor, cargo que hasta la fecha desempeña la dependencia mexicana (Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados [ReLASC], 2012).

El objetivo general de la ReLASC es mejorar la actuación de las partes involucradas, estimulando la producción, diseminación y transferencia de conocimientos del tema en la región. Actualmente está conformada por Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú y Uruguay. Cuenta con una biblioteca virtual que contiene información de contacto para acceder a publicaciones sobre disposiciones jurídicas y normativas de la región, documentos técnicos, ponencias de los foros y un libro que contiene casos exitosos de remediación, auspiciado por la SEMARNAT y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (*GTZ*²⁰) editado por miembros de la ReLASC (ReLASC, 2015).

Por otra parte, algunos gobiernos de la región han conformado alianzas de cooperación técnica internacional para la atención a los sitios contaminados. Un caso de esto es el proyecto '*Integration*', cuya investigación fue desarrollada por representantes del estado mexicano de Chihuahua y la ciudad alemana de Stuttgart, para generar lineamientos que promovieran el Desarrollo Urbano Sustentable en América Latina. Fue coordinado por la Agencia Internacional de Medio Ambiente para los Gobiernos Locales (*ICLEI – Gobiernos Locales para la Sustentabilidad*²¹) y sus resultados fueron publicados en el libro llamado '*Revitalización de áreas degradadas y contaminadas (brownfields) en Latinoamérica*'. Coordinado por Andreas Marker, e impreso por el Departamento de Protección Ambiental de la Ciudad de Stuttgart, el objetivo del documento es promover la regeneración de las áreas internas de las ciudades a través de la reutilización de los sitios potencialmente contaminados por medio de instrumentos adecuados para América Latina (Andreas, 2013).

²⁰ *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)*

²¹ Originalmente *ICLEI* se refería a la '*Internacional Council for Local Environmental Initiatives*', pero en el año 2003 la organización pasaría a ser conocida únicamente como '*ICLEI-Local Governments for Sustainability*' (*ICLEI Local Governments for Sustainability*, 2015).

2.2. Marco jurídico mexicano

En México, particularmente en su marco jurídico, se destacan tres programas que retoman los principios de reutilización de sitios industriales que se han presentados en el contexto internacional, desde tres perspectivas: 1) Disposiciones para la remediación de sitios contaminados por actividades industriales; 2) regulación del impacto ambiental de las actividades industriales; 3) reutilización de sitios intraurbanos en desuso para incrementar la densidad de las ciudades.

2.2.1. Disposiciones para la remediación de sitios contaminados

La remediación de sitios contaminados es de competencia federal y es atendida por la SEMARNAT a través del Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC) puesto en marcha en 2010. Este programa presenta el panorama nacional ante las posibilidades y deficiencias de la gestión de la remediación de los sitios contaminados. Su construcción inicia ante la necesidad de atender las emergencias ambientales relacionadas con la contaminación del suelo por accidentes o malos manejos que ocurren en sitios donde se realizan actividades económicas que manejan materiales y residuos peligrosos. Además, este programa presenta una propuesta de planeación estratégica de intervención de estos sitios compuesta por cinco objetivos:

1. Gestión de la remediación de sitios contaminados
2. Desarrollo y consolidación del marco jurídico
3. Desarrollo de capacidades de los actores
4. Comunicación, información y participación social
5. Investigación para el desarrollo de la gestión

En este sentido, el PNRSC representa una herramienta para desarrollar las capacidades de actuación de las instituciones públicas, privadas y todos los interesados en la remediación de la contaminación de los sitios con previos usos industriales y otros con una conocida condición de contaminación que limita su reutilización para la incorporación a las actividades dentro de las ciudades. Este programa se desarrolló con base en los programas internacionales y una serie de estudios preliminares del contexto nacional en cuanto a la disposición de instrumentos y disposiciones oficiales exclusivamente para la remediación.

Cabe mencionar, el PNRSC no cumple los objetivos planteados en esta investigación en atención a las situaciones locales. La investigación que se desarrolla en el presente proyecto de tesis, plantea una definición particular hacia el conocimiento de las disposiciones oficiales e instrumentos con meta en contribuir a la construcción de programas locales de control y planeación urbana para prevenir el peligro de la posible contaminación de la aparición de sitios industriales en desuso y estrategias para su reutilización (SEMARNAT, 2010b).

2.2.2. Regulación del impacto ambiental

En cuanto a la regulación del impacto ambiental de las actividades industriales, es coordinada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales (PNA), puesto en marcha en 1992 (PROFEPA,2014). El cual actúa por medio de sus delegaciones estatales y municipales, en colaboración con las dependencias de cada localidad. En Baja California, es la Secretaría de Protección al Ambiente (SPA) quien asiste en la regulación de las actividades industriales, y en Mexicali es la Dirección de Ecología la comisionada a regular el impacto ambiental de diversas actividades en el municipio. Este programa coordina visitas de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones ambientales. Así mismo, el PNA emite decretos de clausura a establecimientos que no acatan la regulación pertinente y procuran la mitigación de los posibles impactos de sus actividades previas a la detención de sus operaciones.

2.2.3. Reutilización de sitios intraurbanos en desuso

Por su parte, el incremento de la densidad de las ciudades, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), buscan impulsar la construcción de nuevos proyectos en suelo intraurbano a través del programa de Consolidación de Reservas Urbanas (CRU), puesto en marcha en 2013 y que otorga apoyos económicos a empresas privadas que desarrollan proyectos de vivienda vertical dentro de los perímetros de contención urbana establecidos por CONAVI (SEDATU,2014b).

Como se puede observar en la Figura 9, los tres programas cuentan con bases jurídicas e instrumentos derivadas del Plan Nacional de Desarrollo (PND). No obstante, se destaca que los tres programas concluyen en dos padrones de control de los sitios industriales: 1) el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO); y 2) el Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos.

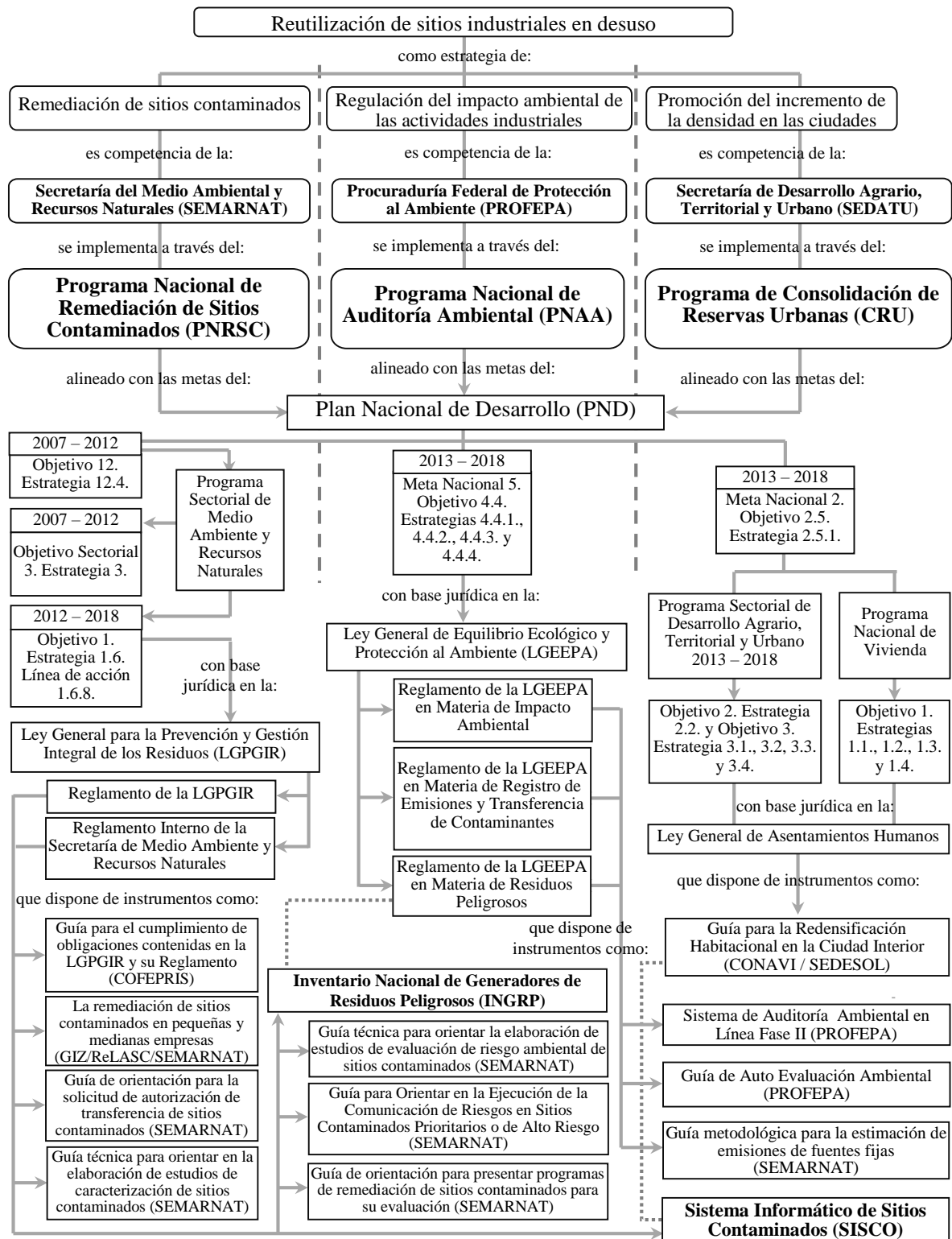


Figura 9. Marco jurídico mexicano en materia de reutilización de sitios industriales en desuso

Fuente: Elaboración propia con información del Diario Oficial de la Federación (DOF, 2015), Periódico Oficial del Estado de Baja California (2015), SPA (2015) y XXI Ayuntamiento de Mexicali (2015).

2.3. Casos de Reutilización de sitios industriales en México

Desde otra perspectiva, en México, la reutilización de los sitios industriales en desuso es un tema que se ha desarrollado desde la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988. A nivel nacional, han sido recurrentes los casos en que las antiguas empresas con actividades industriales se han visto orilladas a cerrar sus operaciones y han dejado en sus establecimientos una serie de elementos con la posibilidad de presentar materiales y sustancias nocivas para la salud humana. Ante esto, en este punto se abordan algunos casos de reutilización de sitios industriales en México. En cada uno, se destacan los aspectos generales del proyecto y algunas situaciones representativas durante la gestión, planeación y ejecución de la propuesta de intervención; esto con el objetivo contextualizar el alcance que la reutilización de sitios industriales en desuso ha tenido en México.

2.3.1. El concepto de ‘Reciclamiento de Superficies’.

En este primer caso, se aborda la proposición del concepto de ‘reciclamiento de superficies’ como una adaptación de los planteamientos de reutilización de sitios industriales en desuso en el contexto internacional, a México. El concepto fue propuesto por el doctor ingeniero Ulises Ruíz Saucedo²² en el documento titulado ‘Concepto de reciclamiento de superficies y su aplicabilidad para México’, desarrollado en 2002 en el marco del proyecto de ‘Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados’ de la SEMARNAT con financiamiento de la GTZ. En dicho documento, el autor define el concepto como una acción que:

“apunta a la reactivación y a la reutilización de predios, cuyas instalaciones o construcciones y cuyo estado de suelo exigen para su utilización sin preocupaciones [,] medidas de aseguramiento y saneamiento. El reciclamiento comienza con el saneamiento de la superficie y termina con la comercialización exitosa de la superficie” (Ruíz U. , 2002a, pág. 1).

²² Dr. Ing. Ulises Ruíz Saucedo. Jefe de Departamento de Enlace GIZ-DGGIMAR. Profesor de la asignatura de ‘Restauración de Espacios Degradados’ (Asignatura A) en la ‘Licenciatura en Ciencias de la Tierra’ en el Departamento de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Así mismo, para generar este concepto, el autor analizó dos casos de reutilización de sitios potencialmente contaminados en el mundo: los ‘*brownfields*’ en Estados Unidos y ‘*brachfläche*’ en Alemania. Estos programas consideran aspectos técnicos, económicos y jurídicos para reutilizar estos sitios, a partir de las cuales, el autor definió recomendaciones para financiar el reciclamiento e instaurarlo como una tarea concurrente de los poderes federal, estatal y municipal en México. Por último, el autor concluyó que a nivel nacional se cuenta con un marco jurídico que permite llevar a cabo la evaluación y remediación de sitios contaminados, sin embargo, es necesario incrementar la cantidad de personal técnico-administrativo con capacidad para brindar certeza técnica en la remediación de los sitios y reintegrar éstos a la dinámica económica de su localidad (Ruíz U. , 2002a, pág. 1).

2.3.2. Ex refinería 18 de marzo (Parque Bicentenario).

El Parque Bicentenario es un espacio con áreas recreativas, educacionales, un jardín botánico, entre otras instalaciones recreativas. Se encuentra construido en el terreno de la antigua refinería ‘18 de Marzo’ en la Colonia Ignacio Manuel Altamirano, al sur de la Delegación Azcapotzalco en el Distrito Federal (SEMARNAT, 2010a).

La refinería operó de 1933 a 1991, y contaba con plantas de refinación, petroquímicas, tanques de almacenamiento, servicios auxiliares, terminal de embarques y reparto, terminal de lubricantes, talleres, almacenes y los edificios administrativos. Producía todo tipo de combustibles de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y ocupaba una superficie de 160 hectáreas ubicadas dentro de una zona completamente urbanizada y rodeada de desarrollos habitacionales, zonas de comercio, supermercados y pequeños negocios (Lindell, 2009).

La refinería cerró operaciones para disminuir la contaminación de la Zona Metropolitana del Valle de México. Se planteó recuperar el terreno en el ‘Programa para mejorar la calidad del aire en el Valle de México 1995-2000’, pero no fue concretado. El sitio contenía contaminantes derivados del petróleo en suelo y subsuelo, por lo que en 2005, PEMEX y SEMARNAT acordaron cooperar para la remediación del predio y en 2007, se anunció la construcción del parque en 55 hectáreas en el norte del predio (Lindell, 2009).

El Parque Bicentenario se realizó en tres etapas entre el 2009 y 2011. Tiene un total de 63,668 metros cuadrados (sesenta y tres mil seiscientos sesenta y ocho metros cuadrados) de construcción y alcanzó un costo total de \$1,217,006,158.03 pesos (un mil millones doscientos

diecisiete millones seis mil ciento cincuenta y ocho pesos con tres centavos), de los cuales el 31% se utilizó para la remediación.

Durante las diversas etapas de su construcción el proyecto fue recibido de manera positiva en cuanto a la necesidad de cobertura verde y zonas recreativas de esta zona del Distrito Federal, pero hubo percepción negativa de algunos habitantes de las zonas aledañas, debido a la incertidumbre que existía en torno a la información sobre los estudios de caracterización de la contaminación del sitio (Lindell, 2009).

2.3.3. Ex talleres de ferrocarriles nacionales de México (Plaza tres centurias).

La Plaza Tres Centurias es un parque temático, recreativo y cultural que se encuentra en el 'Barrio de la Estación' de la ciudad de Aguascalientes. Fue construido sobre la antigua estación de ferrocarriles nacionales de México y actualmente representa un espacio de convivencia familiar, atracción turística, de negocios y en un legado histórico de la ciudad (Palestra Aguascalientes, 2011).

La estación de ferrocarril de la Compañía del Ferrocarril Central operó por más de un siglo desde finales del siglo XIX. En 1903 se construyeron los Talleres Generales de Construcción y Reparación de Máquinas y Materiales Rodante, y entre 1963 a 1967, se adicionaron los talleres de reparación. En 1991 se privatizó el terreno, pero la población de la ciudad consideró que esto significaría la pérdida del legado histórico y cultural, por lo que en 2000, el gobierno del estado adquirió 88 hectáreas y los 87 edificios que se encontraban en esta porción del predio. El parque abrió su primera etapa en 2003 (Lindell, 2009).

Al concluir la evaluación del sitio, se detectó que el subsuelo presentaba calcinas de plomo, hidrocarburos, metales pesados y residuos peligrosos, por lo que en 2002, se diseñó el Plan Integral de Restauración (PIR). Fue aprobado por la Dirección General del Manejo Integral de Contaminantes²³ (DGMIC) de la SEMARNAT, pero antes de intervenir el sitio, se hizo un inventario de patios, edificaciones y equipo contaminados; sondeos y encuestas entre la población, empresarios y profesionistas; consulta a especialistas locales, nacionales e internacionales en cuanto a la contaminación; elaboración de estrategias de planeación y Plan Maestro; y por último, la remediación de los espacios a reutilizar (Lindell, 2009). Al final, el

²³ Actualmente la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR)

proyecto requirió de una inversión de \$47,018,179.39 pesos (cuarenta y siete millones dieciocho mil ciento setenta y nueve pesos con treinta y nueve centavos), de los cuales el 74.64% se utilizó exclusivamente para la remediación del sitio. Finalmente, el parque inició completamente sus operaciones en 2007 (Lindell, 2009).

2.3.4. La fundidora (Paseo Santa Lucía y Parque Fundidora).

El Paseo Santa Lucía es un canal artificial con vía peatonal y el Parque Fundidora es un parque público urbano en él se pueden apreciar 27 piezas industriales de gran tamaño, como los altos hornos, edificios y chimeneas, así como 127 piezas de menor tamaño; todos dentro del predio de la antigua Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey. Estos proyectos aprovecharon un sitio representativo de la historia de la ciudad para actividades recreativas y culturales, por lo que es considerado un museo del patrimonio industrial arquitectónico de Monterrey, Nuevo León, y ocupa una superficie de 142 hectáreas con una longitud de 2.5 kilómetros (Parque Fundidora, 2015).

La fundidora inició sus operaciones en el año de 1900, y fue la primera gran fundidora de América Latina. A partir de los setentas, inició su decaimiento, hasta llegar a la quiebra y cerrar sus operaciones en 1986. En 1989, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Nuevo León y el Patronato de Rescate del Centro de Monterrey, emitieron un Plan Maestro para crear el Parque Fundidora, y en 2001, fue declarado Museo de Sitio de Arqueología Industrial (Lindell, 2009).

Debido a la falta de regulación ambiental con que operó la fundidora, en el sitio eran aparentes los residuos de fundición. La Universidad Autónoma de Nuevo León, elaboró un estudio de caracterización de la contaminación del suelo, el agua y las instalaciones en el predio, el cual concluyó en el documento denominado 'Estrategia de Adecuación Ambiental del Sitio Fundidora II en Monterrey, Nuevo León', publicado en 2005. La evaluación detectó que el sitio estaba contaminado con metales totales, metales lixiviables, cianuros y sulfuros; por lo que se recomendó, como estrategia de remediación, la excavación y disposición externa de los elementos de los puntos de contaminación crítica (Lindell, 2009). Al final, el proyecto alcanzó un costo total de \$140,763,360.00 pesos (ciento cuarenta millones setecientos sesenta y tres mil trescientos sesenta pesos), de los cuales el 15.32% se utilizó para la remediación.

Una vez descartada la presencia de sustancias nocivas para la salud, el parque abrió oficialmente sus operaciones en 2007 (Lindell, 2009).

2.3.5. Jales de Industrial de Moldeo de México S.A. (Parque temático).

El Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 de Chihuahua y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua Visión 2040, contemplaban la construcción del Parque Temático en las antiguas instalaciones de la Fundidora y Jales de Industrial de Moldeo de México (IMMSA), en la Colonia Ávalos, al sur de la ciudad de Chihuahua (Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua [IMPLAN], 2009). Este proyecto proponía la construcción de un museo histórico, aviario, jardín botánico, zoológico, circuito automovilístico y un centro comunitario cultural para niños. Se estimó una inversión aproximada de 250 millones de pesos financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para concluir el proyecto en su totalidad en 15 años, sin embargo, en el año 2008, el proyecto fue pospuesto debido a los altos niveles de contaminación del sitio (Arquitectura Chihuahua, 2010).

La Fundidora y Jales de IMMSA inició sus actividades en 1908, y en 1993 se declaró económicamente insostenible y cerró sus operaciones. En 1999, un estudio reveló que el plomo en el suelo del predio, causó daño neurológico a niños nacidos de padres residentes de la Colonia Ávalos. Ante esto, el gobierno estatal expropió el terreno y creó un fideicomiso y un grupo técnico para analizar las posibilidades de remediación del sitio (Lindell, 2009). En 2007, se inició la caracterización de la contaminación del sitio como parte del proyecto de 'Remediación Ambiental de la Ex fundidora Ávalos' (El ágora de Chihuahua, 2007) y en 2008, los estudios revelaron que la contaminación por escoria de fundición y varios metales pesados superaba las expectativas, y que la remediación del sitio podría durar hasta 25 años, por lo que se pospuso el proyecto, aunque no se descartó desarrollar aquellos espacios que presentaron menores niveles de contaminación (Ruíz M. , 2008).

En 2015, se anunció por las autoridades estatales de Chihuahua la hospitalización de cerca de 400 niños que residen en las zonas aledañas a la fundidora de Ávalos, esto como una medida preventiva por la detección de plomo en la sangre de algunos niños. Así mismo se anunció que se girará un proceso penal contra las autoridades que permitieron al construcción de viviendas y escuelas en la zona, en periodos posteriores al conocimiento del perjuicio a la salud que representa la contaminación que dejó la fundidora (Coria, 2015).

2.3.6. Predio de Metales y Derivados en Tijuana, Baja California.

La empresa Metales y Derivados es una empresa dedicada a la exportación de metales no ferrosos y productos derivados que trabajó, bajo el régimen de maquila, con la compañía norteamericana *New Frontier Trading Corporation*. Inició sus operaciones en 1972 en el centro de la ciudad de Tijuana, Baja California, al borde de la Ciudad Industrial y aledaño a la Colonia Chilpancingo, en un predio de 14 mil metros cuadrados (Mondragón, 2008).

En 1992, en atención a denuncias ciudadanas, la PROFEPA, a través de su delegación en Baja California, identificó insuficientes medidas de control de sus hornos y mal manejo de residuos peligrosos. Al reiterar el caso omiso de la legislación ambiental, la autoridad federal emitió una ‘clausura total’ indefinida de las instalaciones en 1994. Al desalojar el sitio, se detectó que la empresa dejó cantidades peligrosas de residuos peligrosos, por lo que se inició un proceso penal contra el propietario (Lindell, 2009).

En 1999, se reportaron casos de hidrocefalia y acefalia, así como trastornos respiratorios e intestinales y erupciones cutáneas entre los habitantes de las zonas aledañas al predio, lo que alertó a las autoridades. En ese mismo año, la PROFEPA identificó concentraciones peligrosas de plomo, por lo que se integró un grupo de trabajo con expertos de la SEMARNAT, la SPA de Baja California, el Municipio de Tijuana, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y *U.S.EPA*, con el objetivo de concretar la remediación pronta ante las afectaciones a la salud que significaba el sitio (Lindell, 2009).

Durante 2005 y 2006 se caracterizó la contaminación del sitio y se determinaron los volúmenes de residuos de demolición, de suelos contaminados y de obras a realizar, y la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano de Baja California (SIDUE) presentó un plan para reutilizar el sitio como un área deportiva. Es así como en 2008, con una inversión de 10 millones 300 mil pesos, se concluyó con la remediación del predio (Mondragón, 2008), para lo cual el suelo contaminado fue sepultado de acuerdo con rigurosos criterios internacionales y actualmente se encuentra cubierto por una plancha de concreto en la cual se adaptaron instalaciones deportivas.

En la Figura 10 se puede observar la evolución del predio entre 1994 y 2015, donde se aprecia que el predio pasó de un estado aparentemente de abandono, a conformar una instalación deportiva que se encuentra en el borde de una zona industrial y una residencial.

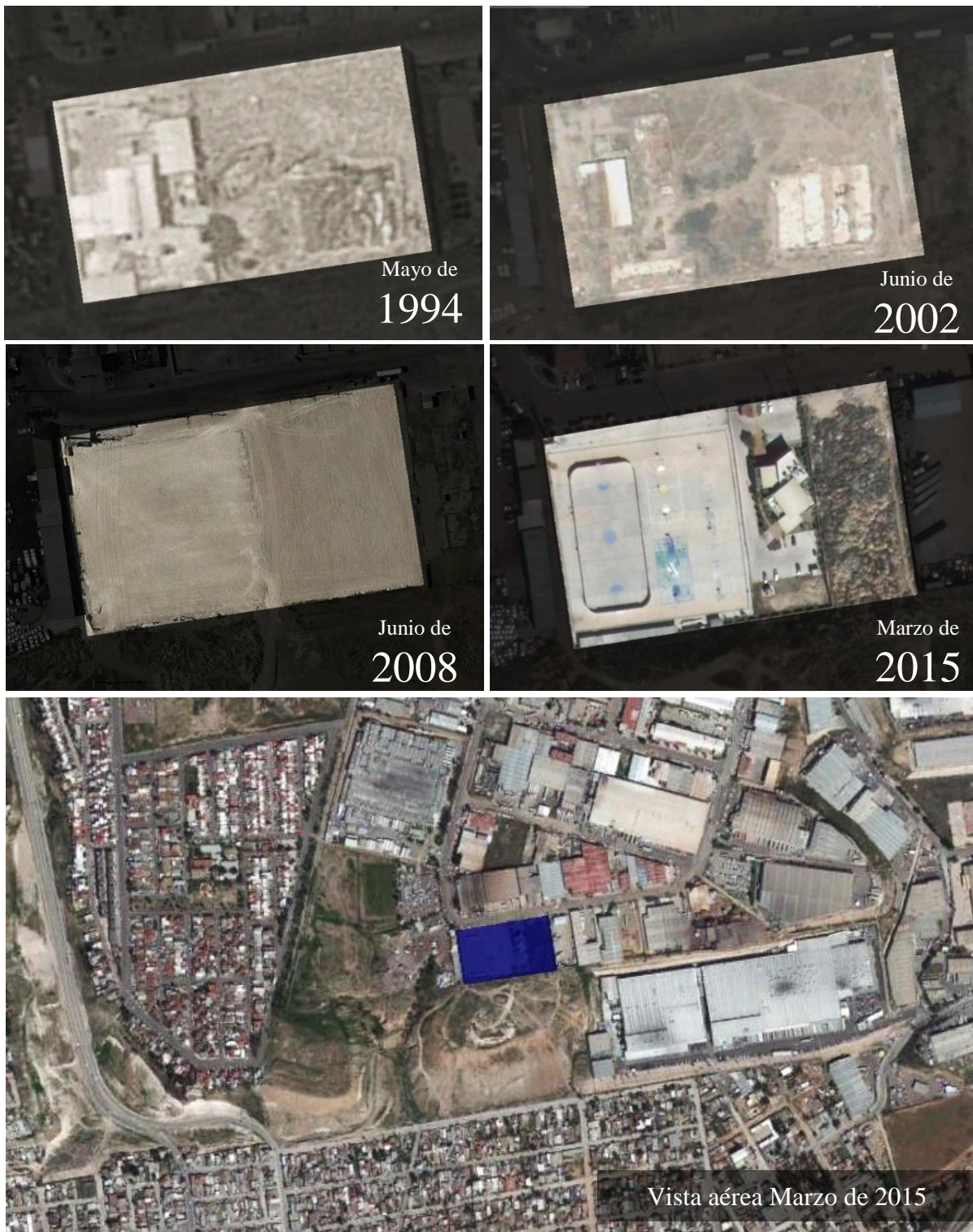


Figura 10. Predio de Metales y Derivados entre 1994 y 2015

Fuente: Elaboración propia con imágenes de U.S. Geological Survey (2002) y Digital Globe (2015).

2.4. Sitios industriales reutilizados en la localidad

Así como en el contexto nacional se reconocen algunos casos de reutilización de sitios industriales en desuso, en la ciudad de Mexicali también se pueden destacar algunas intervenciones representativas en estos sitios. Si bien, en los casos de la localidad no se ha constatado la presencia de algún contaminante en los predios, el nuevo uso de estos sitios representa un marco introductorio para visualizar los alcances de este tipo de proyectos en la ciudad. En este punto se presentan dos casos de la reutilización de sitios industriales en desuso: La utilización del predio y elementos de la antigua Jabonera del Pacífico para la construcción de Plaza La Cachanilla y el Museo Sol del Niño; y el nuevo uso del predio de la antigua Cervecería Mexicali para alojar actividades de empresas maquiladoras.

2.4.1. La Jabonera del Pacífico (Plaza La Cachanilla y Museo Sol del Niño).

Uno de los casos representativos de la reutilización de sitios industriales en Mexicali es el aprovechamiento del predio de la antigua ‘Jabonera del Pacífico’ para la construcción de ‘Plaza La Cachanilla’ y algunos vestigios de su estructura para construir el Museo Sol del Niño. En la Figura 11 se puede observar la transformación de las antiguas instalaciones de la Jabonera al complejo comercial.

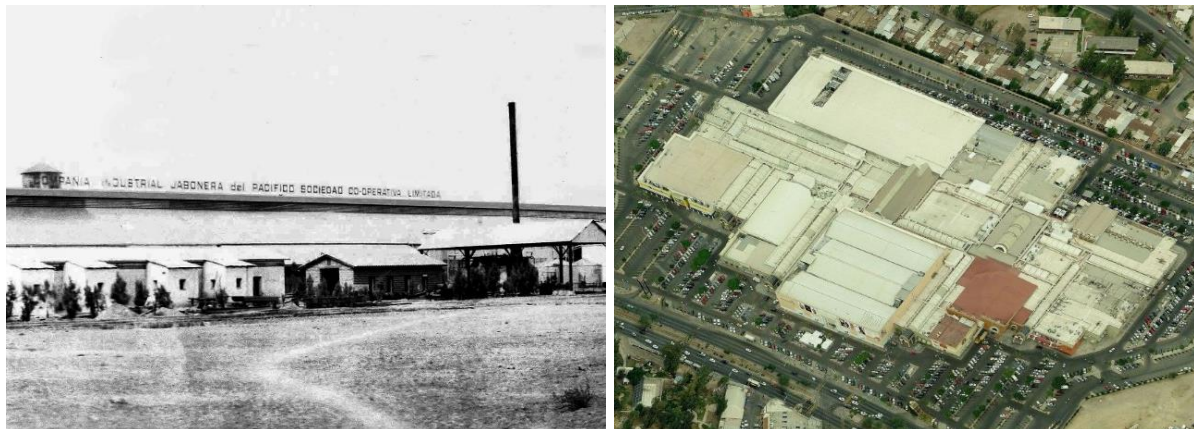


Figura 11. Antigua Jabonera del Pacífico y la ahora Plaza La Cachanilla

Fuente: Fotografías tomadas de Elenes (2014) y Ríos (2012)

La Compañía Industrial Jabonera del Pacífico inició sus trabajos de construcción en Mexicali en 1924 y se consolidó en 1925. Fue la primera sociedad de cooperación limitada (S.C.L.) de la ciudad y buscaba aprovechar la semilla del algodón que se cosechaba de manera en el Valle de Mexicali por la *Colorado River Land Company*. Después de casi 50 años de

operaciones, la empresa cerró sus puertas en 1973, dejando para la historia el legado de la primera compañía agroindustrial de la región (Grijalva, 2014).

En 1983, un grupo de inversionistas conceptualizó un centro comercial con climatización artificial, atractivo para los habitantes de la ciudad de Mexicali que se caracteriza por su clima cálido extremo. En 1987, se inició la construcción de Plaza La Cachanilla, un complejo de 308 locales comerciales que se extendía sobre los 152,561 metros cuadrados que ocupaba la antigua Jabonera, de los cuales 99,087 metros cuadrados se destinaron a espacios comunes refrigerados. El predio tenía acceso a vialidades principales, proximidad a importantes concentraciones de población y al cruce fronterizo con Estados Unidos, por lo que se estimaba recibir 12 mil personas diarias entre semana y hasta 20 mil los fines de semana. El centro comercial abrió sus puertas el 26 de abril de 1989, y por varios años ostentó el reconocimiento de ser el más grande del noroeste del país, reconocimiento que actualmente tiene la Macro Plaza del Mar en la ciudad de Ensenada, Baja California que abrió sus puertas en 2007 (Plaza La Cachanilla, 2014).

Otra manifestación derivada de la reutilización de la Jabonera fue la construcción del Museo Sol del Niño. Para el cual se utilizó la estructura metálica de la nave principal de la planta que ocupó dicha empresa. Fue inaugurado el 21 de septiembre de 1998 con objetivo de promover el gusto por la cultura, la ciencia, la tecnología y el medio ambiente a niños, jóvenes y adultos, en un espacio que permita la experimentación, el análisis, la innovación y la creatividad de manera interactiva (Sol del Niño, 2015). En la Figura 12 se puede observar como la solución formal de la edificación actual corresponde en gran medida a la forma de la antigua estructura de la Jabonera.

El Museo ocupa un predio de aproximadamente 30 mil metros cuadrados, de los cuales poco más de cuatro mil se encuentran contruidos y lo restante son áreas exteriores recreativas y estacionamientos. Se encuentra a un kilómetro de Plaza La Cachanilla, y actualmente se ha convertido en un símbolo arquitectónico de la ciudad. Además, debido a la reutilización de la estructura de la Jabonera, el edificio es reconocido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como un monumento histórico (Sol del Niño, 2015).



Figura 12. Estructura de la Jabonera durante construcción del Museo Sol del Niño y el museo actualmente

Fuente: Fotografías tomadas de Zona Líder (2013) y Lara (2013).

En ambos casos, no se ha encontrado información referente a algún tipo de remediación de posibles contaminantes tanto en el predio de la Jabonera como en la estructura que se reutilizó.

Cabe resaltar que en el caso del Museo Sol del Niño no se llevó a cabo la reutilización de un sitio industrial en desuso propiamente. No obstante, todos los elementos del antiguo sitio industrial ahora en desuso, están sujetos a una potencial contaminación debido a su exposición a materiales y residuos peligrosos utilizados durante los procesos productivos de la empresa. Por lo tanto, para reutilizar la estructura se tienen las mismas consideraciones que con el predio, aunque solo corresponda a la reutilización de un elemento estructural de un antiguo establecimiento industrial en desuso.

2.4.2. La Cervecería Mexicali (Nuevo Centro industrial y Comercial).

La antigua Cervecería de Mexicali y su maltera, ubicados en la Segunda Sección de Mexicali en la intersección de la Avenida Ignacio Zaragoza y Calle Gastón Salazar, son de las edificaciones más representativas de la historia de la ciudad de Mexicali. En 2003, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), otorgó al edificio de la Cervecería de Mexicali el mérito histórico, y actualmente, éste es ocupado por empresas maquiladoras (Buendía, 2007). En la Figura 13 se puede observar que recientemente, la edificación conserva una tipología que atañe a su plástica original, así como se puede observar el estado de deterioro en el que se encuentra el edificio de la antigua maltera al encontrarse en desuso.



Figura 13. Edificio de la Cervecería de Mexicali y su maltera

Fuente: Fotografía propia tomada el 2 Junio de 2015

La Cervecería fue inaugurada en 1923, en la época del auge de la industria cervecera en México a causa de la Ley de Volstead en Estados Unidos que desde 1919 prohibió la venta y consumo de bebidas alcohólicas en territorio norteamericano. En 1928, se construyeron las oficinas administrativas, en 1940 el edificio de la maltera, y entre 1947 a 1952 las bodegas, patios y el tanque elevado (Buendía, 2007).

El 23 de octubre de 1973, las instalaciones tuvieron que ser cerradas ante las deficiencias económicas que atravesó la empresa, lo cual hizo insostenible la elaboración de la Cerveza Mexicali, y en 1980, se desmantelaron gran parte de las instalaciones. La empresa mexicalense generó empleo a más de 500 personas durante más de tres décadas de operaciones y logró posicionarse como una de las mejores empresas en el mundo en su sector (Buendía, 2007).

En 1985, Rodolfo Nelson Bárbara, director de la desarrolladora Grupo Nelson, adquirió la propiedad y en 1986, se suscitó un incendio en la torre del reloj, que dejó importantes daños

en las edificaciones como se puede observar en la Figura 14. Posterior a esto, los propietarios decidieron restaurar el inmueble y reutilizarlo para actividades industriales, para lo cual, se les otorgó un permiso de uso de suelo condicionado, el cual establece que las actividades industriales en el sitio deberían ser ligeras y no contaminantes, de tal manera que se preserve intacta la tipología arquitectónica original del inmueble; condición que se mantiene hasta la actualidad (Díaz, 2003).



Figura 14. Incendio de la Cervecería de Mexicali en 1985

Fuente: Fotografía tomada de Ruíz R. (2010)

No se encontró información referente a la posibilidad de contaminación en el edificio de la Cervecería de Mexicali, sin embargo, la maltera presenta posibilidad de contaminación debido al estado de abandono en que se ha encontrado durante casi tres décadas.

A manera de conclusión de este capítulo, el panorama internacional de la reutilización de sitios industriales en desuso presenta significativas diferencias de instrumentación y priorización para su aplicación en cada región, esto debido a que en algunos países el problema se ha presentado con mayor antelación que en otros. En Europa y Estados Unidos, el tema ha sido trabajado durante décadas en mesas y foros de discusión para su regularización y

construcción de políticas, planes, programas, métodos y técnicas para promover beneficios al desarrollo de la zona en que se encuentran estos sitios.

Mientras que en el contexto nacional, inicia su atención con la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1988 y su instrumentación a partir de 2003 con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. En el contexto local, se han implementado acciones de reutilización a lo largo de la historia de la ciudad, sin embargo, aún no existen disposiciones establecidas en cuanto a la actuación de las dependencias locales, o programas de promoción de atención voluntaria de las comunidades de Mexicali.

Así mismo, este tema ha sido desarrollado ante las necesidades particulares de cada contexto. En Estados Unidos, el abandono de los sitios industriales representó un problema prioritario ante el creciente número de estos sitios en zonas urbanizadas a mediados de los 50s, lo que demandó la creación de un departamento nacional especializado en atender la posible contaminación de estos sitios. Mientras tanto, en Europa el tema se abordó de diversas perspectivas, al integrar experiencias de una región supranacional, donde algunos priorizaron la atención a estos sitios ante el peligro a la salud humana que representaban, mientras que otros lo atendieron de manera parcial debido a que no representó problemas emergentes en sus zonas urbanas.

En cuanto a México, el tema ha tenido sus momentos representativos, sin embargo, debido a la cantidad de sitios, el tema no ha sido planteado como una prioridad nacional, aunque si se ha reconocido la urgencia de atender ciertos casos y se han promovido acciones emergentes ante los daños que los sitios han ocasionado a la salud de los habitantes que se encuentran en contacto con éstos. En el contexto local, la reutilización no ha sido promovida como una estrategia de mitigación del peligro a la salud o con alguna referencia a los beneficios ambientales de estas acciones, sino que se ha presentado como una estrategia de desarrollo económico en zonas estratégicas, que en algunos casos sirven para el fortalecimiento del carácter histórico de ciertos espacios de la ciudad.

CAPÍTULO 2.
PANORAMA INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA REUTILIZACIÓN DE SITIOS INDUSTRIALES

CAPÍTULO 3. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE REUTILIZACIÓN

El planteamiento de los procedimientos para la elaboración de la presente investigación se hizo en conjunto con la revisión de literatura y redacción de antecedentes, teorías y conceptos que atienden el problema de investigación. El procedimiento fue dirigido a identificar los factores jurídico-normativos y físicos que favorecen o dificultan la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

Para definir el procedimiento a utilizar, primeramente se identificó en la literatura un modelo sintético del proceso de reutilización de sitios industriales en desuso, el cual permitiera clasificar los elementos que intervienen en cada una de sus etapas de realización en el contexto nacional y local. Posteriormente, se indagó en los aspectos que la literatura y programas internacionales señalan como representativos en cada una de las etapas del modelo. Después se identificaron las necesidades de información para conocer aspectos generales en torno a las posibilidades de aparición de sitios industriales en desuso en el futuro; y por último, se llevó a cabo la integración de información para identificar y cuantificar los sitios industriales actualmente en desuso.

En este capítulo se describen los aspectos considerados para dar seguimiento a cada uno de los objetivos de la investigación. Para lo cual, primero se define el área de estudio y algunas de sus características necesarias para el análisis; luego se identificaron las fuentes de información para los diversos análisis estadísticos e integración de información para caracterizar el área de estudio en torno al tema de investigación; y por último se integran los métodos y técnicas a utilizar para el cumplimiento de los objetivos.

3.1. Definición del área de estudio

La reutilización de sitios industriales en desuso como estrategia de densificación urbana, está condicionada a realizarse en suelo urbanizado y previamente utilizado. Esta condicionante está implícita en la búsqueda del aprovechamiento de la infraestructura existente, la disminución de la inversión pública en servicios y la mitigación del consumo de suelo natural o agrícola fuera de las áreas urbanas. Por lo que para esta investigación, se definió como área de estudio, la superficie comprendida dentro de los límites del área urbana de Mexicali.

La ciudad de Mexicali, con fundación reconocida en el año de 1903, es actualmente la cabecera del municipio homónimo y capital del estado de Baja California. Es una de las 25 ciudades de la frontera norte de México, colinda directamente con el poblado de Calexico, en el Condado Imperial Valley, en California, Estados Unidos y como se puede observar en la Figura 15, es la ciudad que se encuentra más al norte del territorio mexicano.



Figura 15. Mexicali, Baja California en México

Fuente: Elaboración propia con cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013a)

Para esta investigación, se comprende como ‘área urbana de Mexicali’, la superficie que INEGI señala como las cuatro localidades urbanas que la conforman: 1) la zona del Ejido Puebla al sureste de la ciudad, conformada por el anterior ejido y fraccionamientos aledaños; 2) la zona de la Colonia Progreso al suroeste, conformada por la antigua colonia agrícola y fraccionamientos aledaños; 3) la zona de Santa Isabel o Santorales al noroeste, conformada por la Colonia Agrícola Santa Isabel y fraccionamientos aledaños; y 4) la ciudad de Mexicali, conformada por las primeras secciones y colonias desarrolladas en la ciudad, con límite norte con Estados Unidos.



Figura 16. Definición del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con cartografía de INEGI (2013a) e información del Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali (IMIP, 2007)

No obstante, en algunos casos se refiere como parte del área urbana a la superficie comprendida dentro del límite de crecimiento urbano al 2025 señalado por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali (IMIP), debido a la presencia de suelo urbanizado en algunas zonas dentro de este perímetro. Este límite fue establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (PDUCP 2025), con el objetivo de reconocer como reservas urbanas para el crecimiento ordenado a todos aquellos predios que se encuentran en zonas aledañas a las localidades urbanas, y su ocupación se plantea a largo plazo. Como se puede observar en la Figura 16, la superficie inmersa en este límite, comprende las cuatro localidades urbanas de Mexicali e incorpora algunas localidades a sus alrededores.

3.2. Modelo lineal de reutilización de sitios industriales en desuso

Debido a que en algunos sitios industriales se manejan materiales y residuos peligrosos durante sus procesos productivos, al quedar en desuso, su reutilización se ve condicionada a procesos de evaluación ante la posible presencia de contaminantes y su remediación de ser el caso. En el contexto internacional, la coordinación institucional para la reutilización de sitios potencialmente contaminados por actividades industriales, ha adoptado un modelo lineal que permite definir claramente las etapas de intervención de los responsables e instituciones competentes en cada una de las actividades del proceso, desde la identificación hasta la

reutilización del sitio: el modelo lineal de redesarrollo de sitios potencialmente contaminados. En la Figura 17, se ilustra el modelo propuesto por Morgan y Brown (2002), en el cual definen que la reutilización de estos sitios está conformada por cinco etapas.

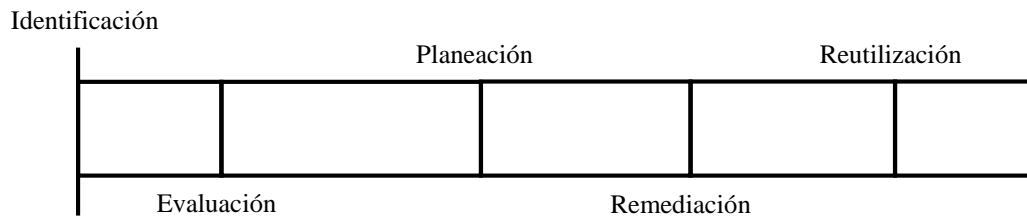


Figura 17. Modelo lineal de redesarrollo de sitios potencialmente contaminados

Fuente: Tomado de Morgan y Brown (2002)

No obstante, Morgan y Brown (2002) argumentan que este modelo tiene sus reservas debido a las variaciones de cada caso. Los autores consideran que en este modelo se omite la prevención del deterioro de estos sitios nuevamente dentro del planteamiento de estrategias, así como no se integran en un modelo cíclico de redesarrollo de sitios que vuelven a ser utilizados para actividades que manejan materiales peligrosos en usos futuros. Pero lo básico de su construcción, ha permitido adaptarlo a los diversos contextos y se han concretado casos de redesarrollo de estos sitios que hasta el momento han sido exitosos.

Para esta investigación se adopta el modelo lineal que identifican Morgan y Brown, como base del análisis de los factores que favorecen o dificultan la reutilización de sitios industriales en desuso en Mexicali. No obstante, se extiende cada etapa señala en el mismo, a evaluar los aspectos representativos señalados en programas internacionales. De tal manera que se construye un modelo lineal de reutilización de sitios industriales en desuso para cumplir los objetivos de esta investigación.

En la etapa de ‘identificación’, se busca conocer la cantidad, ubicación y actividades previas realizadas en los sitios. Esto se fundamenta en la oportunidad que representa contar con el control de las actividades potencialmente contaminantes y construir un registro de sitios que hayan sido expuestos a materiales, residuos o procesos contaminantes del suelo, subsuelo, cuerpos de agua superficiales o subterráneos, e incluso de vestigios de edificaciones, para la prevención de daños a la salud humana y afectaciones al medio ambiente ante la presencia de

algún contaminante resultado de los procesos industriales (Morgan & Brown, 2002; International Economic Development Council [IEDC], 2011).

En la etapa de la ‘evaluación’ del sitio se define el grado y tipo de contaminación, ya que es lo que condicionará las posibilidades de reutilizarlo para ciertos proyectos (IEDC, 2011). En el contexto internacional, la evaluación es definida por regulaciones normativas para la caracterización del sitio y el manejo de los contaminantes (Bardos, 2000).

Así mismo, si se identifica contaminación en el sitio, en la ‘planeación’ del futuro uso del sitio, se debe determinar al responsable de la contaminación, ya que es a quien compete remediar esta condición. Además, de no identificarse al responsable, o al no tener éste la capacidad económica para la remediación, se debe reconocer las posibilidades de apoyo financiero de instituciones gubernamentales nacionales o privadas internacionales que buscan eliminar el peligro que estos sitios representan (IEDC, 2011). Por otra parte, durante esta etapa, la toma de decisiones sobre los proyectos en que se reutilizará el sitio, debe considerar las necesidades de las partes involucradas. En este aspecto, la participación del propietario, los habitantes de zonas aledañas y de las autoridades competentes es fundamental para concluir en una reutilización que corresponda a las necesidades del entorno y los intereses de las partes involucradas (Stenner, Hull, & Willes, 2002).

En cuanto a la etapa de la ‘remediación’, es instrumentada por parámetros técnicos que buscan garantizar que el sitio concluirá en condiciones propicias para el aprovechamiento en nuevas actividades. El seguimiento de esta etapa, depende de la capacidad técnica de cada localidad, y de la disponibilidad económica para implementar una técnica de remediación (IEDC, 2011).

De esta manera, los países que han generado programas para reutilizar los sitios industriales en desuso, han integrado en su estructura institucional y marco jurídico disposiciones que regulan el proceso de reutilización de los sitios potencialmente contaminados por previas actividades industriales, desde su identificación hasta el monitoreo del proyecto concluido con el sitio reutilizado.

3.3. Procedimiento para el análisis de los factores que favorecen o dificultan la reutilización en Mexicali

En este punto se construye el procedimiento de la investigación de acuerdo con el objetivo general de la misma. Como se puede observar en la Tabla 5, la investigación se clasifica en dos aspectos derivados del objetivo general: los factores jurídico-normativos y los físicos.

Tabla 5.
Estructura temática de la investigación

OBJETIVO	FACTORES	ANÁLISIS	ELEMENTO DE ANÁLISIS
Identificar los factores que favorecen o dificultan la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.	Jurídico-normativos	Leyes, reglamentos, normativas, instituciones, programas e instrumentos que inciden en la reutilización	Identificación
			Evaluación
			Planeación
			Remediación
	Físicos	Posibilidad de aparición de nuevos sitios industriales en desuso	Tendencias del número de establecimientos industriales en las últimas décadas
			Número de sitios industriales en operación
			Actividades industriales potencialmente contaminantes
	Disponibilidad de sitios industriales actualmente en desuso	Ubicación y características de los sitios en desuso	

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, el análisis de los factores jurídico-normativos se plantea como la identificación de las leyes, reglamentos, normativas, instituciones, programas e instrumentos que inciden en la reutilización de sitios industriales en desuso. Para lo cual se estructura su análisis en la búsqueda de las intervenciones de estos elementos en la identificación, evaluación, planeación y remediación de los sitios para su reutilización.

Por otra parte, los factores físicos se refieren a las manifestaciones físicas de las posibilidades de llevar a cabo la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali. Para lo cual se plantean dos análisis: en el primero se busca conocer la condición actual en torno a la presencia de la industria en la ciudad y las posibilidades de que aparezcan sitios industriales en desuso; y el segundo plantea evaluar la disponibilidad actual de sitios industriales en desuso en la ciudad. De esta manera, la presente investigación plantea tres análisis particulares:

1. Identificación de los factores jurídico-normativos que influyen en el proceso de reutilización de sitios industriales en Mexicali.
2. Identificación de los sitios industriales en operación en el área urbana de Mexicali.
3. Identificación de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

3.3.1. Procedimiento para la identificación de los factores jurídico-normativos

En el primer análisis se busca ‘identificar los instrumentos técnicos y jurídico-normativos que inciden en el proceso de reutilización de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali’. Para esto se plantea la revisión de leyes, reglamento, programas, instrumentos técnicos y alcances de instituciones y organizaciones que tienen incidencia en el proceso de reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

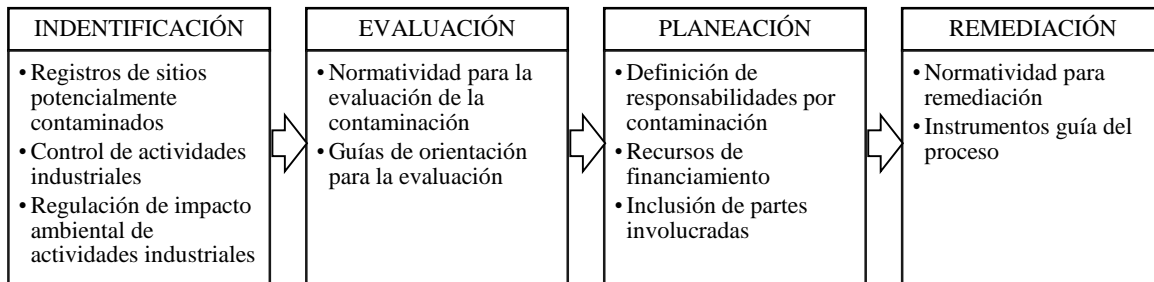


Figura 18. Evaluación de factores jurídico-normativos y técnicos que inciden en la reutilización de sitios industriales en desuso

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 18, el planteamiento general del procedimiento para realizar este análisis, se propone con base en las etapas del modelo lineal que presentan Morgan y Brown (2002). Así mismo, se limita el análisis de cada etapa con los aspectos representativos identificados en la revisión de literatura y programas internacionales.

3.3.2. Procedimiento para la identificación de los sitios industriales en operación

El segundo análisis tiene como objetivo ‘identificar los sitios industriales en operación que realizan actividades potencialmente contaminantes en el área urbana de Mexicali’. Como se puede observar en la Figura 19, este análisis se estructura en dos partes: 1) la evaluación de las tendencias del número de establecimientos industriales en Mexicali; y 2) la identificación y clasificación de los establecimientos industriales en operación en el área urbana de Mexicali. Con los cuales se busca desarrollar información que permita hacer una aproximación general a la posibilidad de aparición de nuevos sitios industriales en desuso.

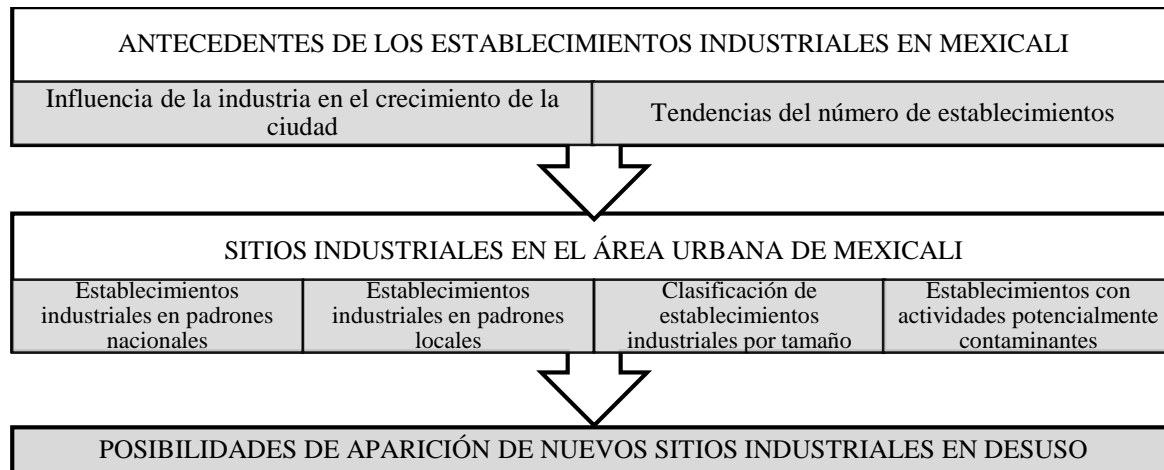


Figura 19. Identificación de los sitios industriales en operación

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, para la evaluación de las tendencias del número de establecimientos industriales en Mexicali, primero se abordaron los antecedentes históricos de la industria en la ciudad, donde se evaluó la influencia de la industria en el crecimiento demográfico y la expansión del área urbana. Posteriormente se analizaron las variaciones en el número de establecimientos industriales en las últimas décadas. Por su parte, la identificación de los establecimientos industriales en operación se realizó con base en las fuentes de información nacionales y locales, en los cuales se destacó la ubicación, número de empleados y el número de establecimientos por tipo de regulación ambiental a la que están sujetos.

3.3.3. Procedimiento para la identificación de los sitios industriales en desuso

En el tercer análisis se busca ‘identificar los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali’. Como se muestra en la Figura 20, el análisis se estructura en dos partes: 1) la identificación de los sitios a través de la información que disponen las dependencias competentes; y 2) la identificación a través de procedimientos de integración de información secundaria. Por su parte, la integración de información secundaria consiste en: a) revisión documental; b) comparación de padrones industriales anteriores y actuales; c) identificación de los cambios de uso de suelo industrial en los planes de desarrollo urbano; e d) identificación directa en el sitio.

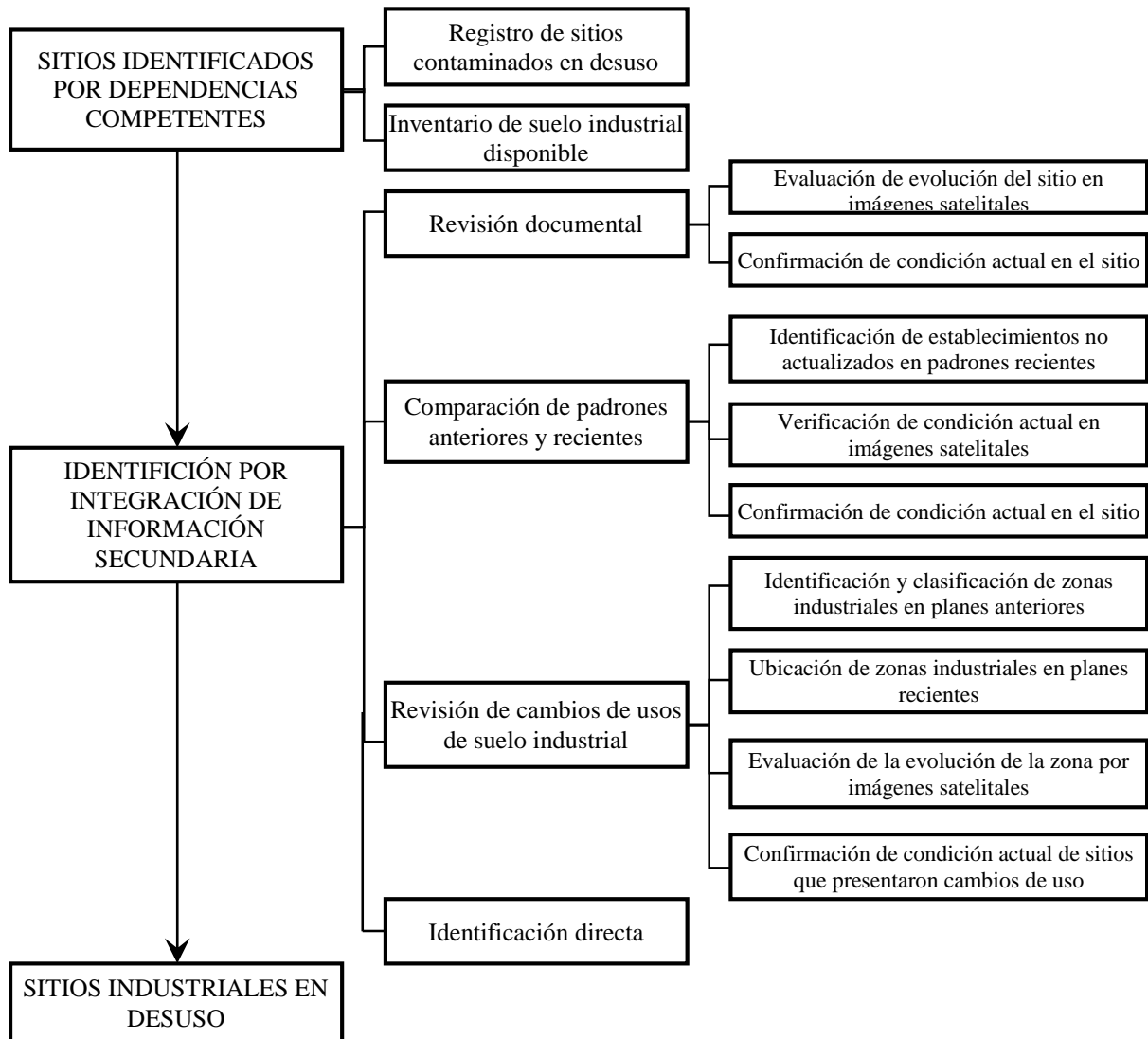


Figura 20. Identificación de los sitios industriales en desuso

Fuente: Elaboración propia

Revisión documental.

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2006), una investigación documental es una de las principales técnicas para entender el contexto en el que se desarrolla una investigación. Argumenta que el objetivo de esta técnica es “detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimiento y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio” (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 50).

Si bien, el planteamiento teórico y antecedentes de esta investigación parten de una investigación documental, se destaca la inclusión de esta técnica en el procedimiento para

identificar los sitios industriales en desuso. Así mismo, en este punto se plantea una investigación documental informativa, que de acuerdo con Montemayor, García y Garza (2006) corresponde a la revisión de información relevante de diversas fuentes confiables para generar una panorámica sobre un tema específico. Para llevar a cabo esta técnica, se siguieron los siguientes pasos:

1. Se consultaron libros, estudios técnicos de instituciones locales, publicaciones científicas y periódicos de la región, en búsqueda de registros o menciones de accidentes en establecimientos industriales, cese de actividades de empresas, abandono de instalaciones y reutilización de sitios industriales.
2. Se verificaron las condiciones de los sitios identificados a través de la comparación de imágenes satelitales en el máximo lapso de tiempo en el que se dispusiera imágenes recientes y las más antiguas.
3. Se confirmó la condición actual por medio de una visita al sitio.

Comparación de padrones industriales anteriores y actuales.

Este procedimiento parte del supuesto de que ‘aquellos establecimientos que se registran en padrones de años anteriores pero no aparecen en sus versiones más actualizadas, han cambiado el giro de sus actividades o han detenido sus operaciones y dejado sus instalaciones en desuso’. Por lo tanto, en este procedimiento propuesto, los padrones deben de indicar la fecha de inclusión de cada uno de sus elementos y las ratificaciones periódicas de los datos de identificación de cada uno. Para llevar a cabo este método se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se identificaron los establecimientos registrados con actividades industriales tanto en el padrón actual como en el anterior dentro del área de estudio.
2. Se buscó a los establecimientos del padrón anterior en el padrón actual y de no encontrarse uno de estos, se hizo un comparativo del tipo de actividad y la dirección que registran todos los elementos del padrón -de todos los giros económicos-, para descartar aquellos sitios que registran cambio de uso o nombre de establecimiento.
3. Una vez identificados los establecimientos registrados en los antiguos padrones, pero que no se encuentran en los más recientes, se realizó una verificación de las condiciones de cada uno de estos sitios por medio de imágenes satelitales recientes.

4. Se confirmó su condición actual por medio de una visita al sitio.

Revisión de los cambios de uso de suelo en los planes de desarrollo urbano.

Al igual que los padrones industriales, el comparar el uso de suelo señalado en los planes de desarrollo urbano anteriores con el vigente, permite hacer un acercamiento a aquellos sitios que pasaron de ser utilizados en actividades industriales y recientemente se registran como baldíos u con otros usos. Para ejecutar este método, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se identificaron y clasificaron las zonas con uso de suelo industrial en el plan de desarrollo más antiguo.
2. Se ubicaron estas zonas en el plan más reciente o vigente, buscando identificar los cambios de uso de suelo industrial a baldío o a reserva urbana.
3. Al haber identificado los cambios de uso de suelo industrial a otro, se evaluó la evolución de la zona por un lapso de tiempo que disponga de imágenes satelitales.
4. Donde se detectó algún cambio en la ocupación de los predios que conforman las zonas, se confirmó la condición actual por medio de una visita al sitio.

Identificación directa.

La identificación directa consiste en ubicar un sitio industrial en desuso durante un recorrido por alguna zona del área urbana. En este método están asentados los programas de denuncia ciudadana sobre diversas irregularidades que son visibles en cuanto a impacto del medio ambiente de la actividad humana. Si bien, este método no requiere un planteamiento previo, se llevó a cabo el siguiente procedimiento para su realización:

1. Se identificaron las zonas con mayor ocupación industrial fuera de parques industriales y las zonas más antiguas de la ciudad, para así incrementar las posibilidades de encontrar un sitio industrial en desuso.
2. Se registraron aquellos establecimientos abandonados, que por las instalaciones o estructuras que almacenan, se supone en una primera instancia que tuvieron un uso industrial. Esta condición permanece hasta que se conozcan sus antecedentes y se caracterice el uso previo del sitio.

Este último procedimiento no asegura que los sitios identificados sean industriales, sin embargo, su condición de desuso representa una oportunidad para la aplicación de la reutilización en sitios - hasta que se conozcan sus antecedentes- aparentemente industriales.

Como conclusión, las principales consideraciones metodológicas para conocer los factores que favorecen o dificultan la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, giran en torno al conocimiento de panorama nacional y local de las disposiciones oficiales y técnicas para la ejecución de cada una de las etapas del proceso de reutilización del sitio, y la información disponible para el conocimiento de las posibilidades de aparición de nuevos sitios industriales en desuso y la disponibilidad actual de los mismos.

Así mismo, la presente investigación se desarrolla a partir de una propuesta metodológica integrada por diversos métodos y técnicas que responden a las necesidades particulares de los objetivos específicos del proyecto de investigación y como se puede observar en la Figura 21, también se delimita la investigación al plantear subtemas derivados de la búsqueda de cumplir los objetivos de la investigación a través de métodos y técnicas de investigación estructurados en una secuencia lógica y reproducible. En este capítulo también se concluye que la investigación aborda tres perspectivas centrales que se desarrollarán en el análisis:

1. La primera, la identificación de limitaciones y oportunidades que representan las disposiciones que se pudieran encontrar en el marco jurídico mexicano e instrumentos técnicos para la reutilización de un sitio industrial en desuso en Mexicali.
2. La segunda, evaluar las posibilidades de que aparezcan nuevos sitios industriales en desuso en Mexicali en un futuro. Esto a partir de la revisión de las tendencias del número de establecimientos industriales, y la ubicación y caracterización de aquellos que se encuentran en operación. Esta información es relevante para la instrumentación de planes que prevengan posibles daños a la salud y el medio ambiente por el cese de operaciones de actividades industriales.
3. La tercera, en relación a la disponibilidad de sitios industriales actualmente en desuso, los cuales representan la necesidad actual de aplicación de estas estrategias o los hitos de oportunidad para el aprovechamiento de infraestructura existente para nuevos desarrollos.

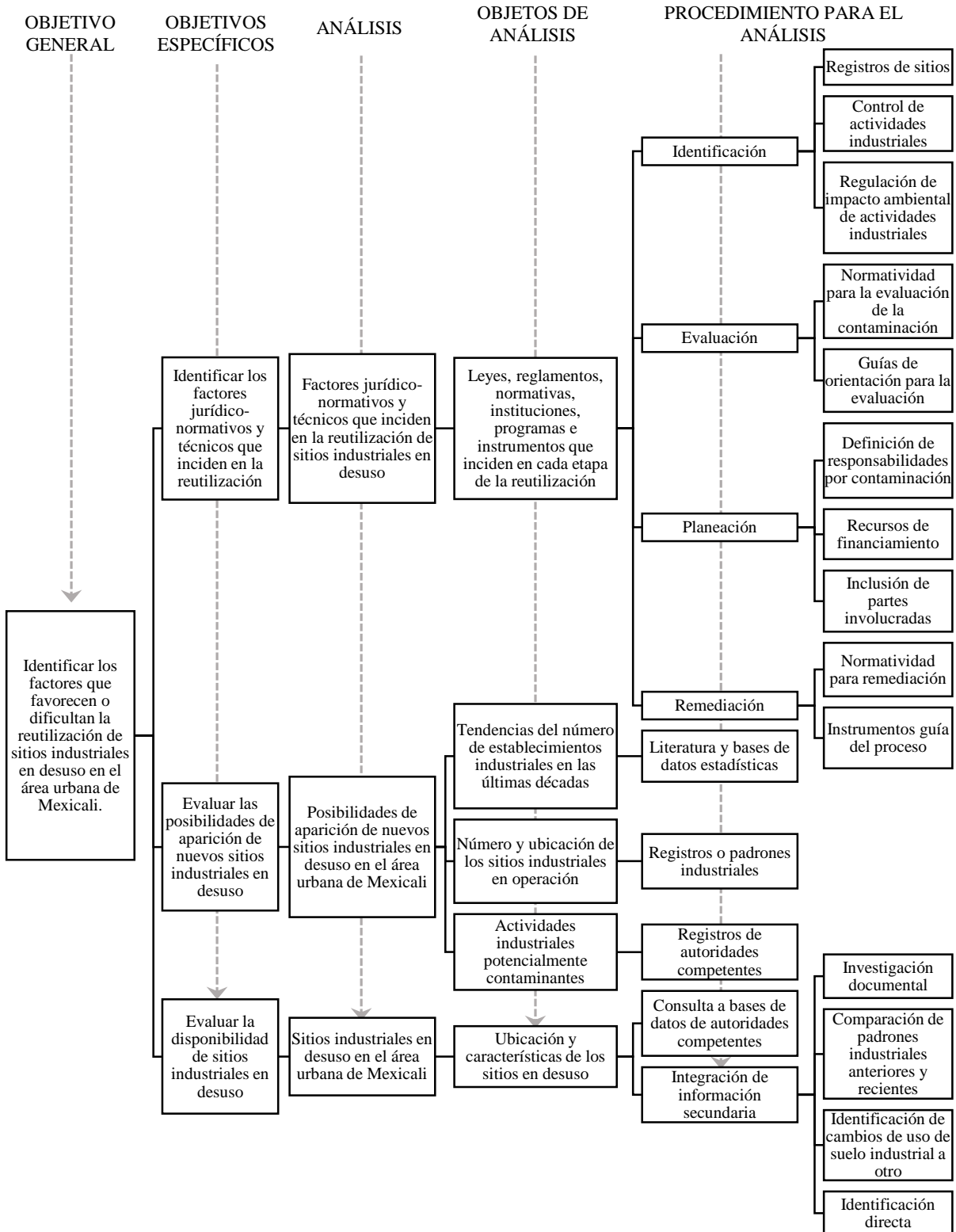


Figura 21. Consideraciones metodológicas para la identificación de los factores que favorecen o dificultan la reutilización

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3.
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE REUTILIZACIÓN

CAPÍTULO 4. FACTORES JURÍDICO-NORMATIVOS QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE REUTILIZACIÓN

La posible contaminación en el suelo, subsuelo, elementos estructurales o partes de edificaciones dentro de un sitio industrial en desuso en cual previamente se manejaron materiales y residuos peligrosos, condiciona la reutilización del mismo al aseguramiento de eliminación del peligro para la salud humana y el medio ambiente.

En este sentido, desde una primera aproximación, la reutilización del sitio está sujeta a las disposiciones emitidas por la legislación en materia de salud y medio ambiente, las normativas que establecen el peligro de sustancias y alternativas para eliminarlas, y la posibilidad de sobrellevar los costos de la limpieza del sitio sin que esto afecte los intereses del inversionista. Ante esto, el objetivo de este capítulo es identificar las disposiciones del marco jurídico-normativo, instrumentos técnicos y registros de información, que inciden en cada una de las etapas de la reutilización de un sitio industrial en desuso en el área urbana de Mexicali.

4.1. Instrumentos de identificación de sitios industriales en desuso

En el planteamiento de estrategias de reutilización para una localidad en particular, es imperativo conocer el número, ubicación y antecedentes de los sitios, además de considerar la posibilidad de que en un futuro próximo, el número de sitios industriales en desuso se incremente. No es posible la reutilización de un sitio industrial en desuso si se desconoce la ubicación de éste, ya que la información histórica, presente y prospectiva de sitios industriales, permite atender problemas presentes y desarrollar estrategias preventivas. En este sentido, los registros de los sitios industriales y los elementos existentes para clasificar la peligrosidad de sus actividades, representa la principal herramienta para la identificación de los sitios existentes, y de la regulación y control de la aparición de nuevos.

En este análisis, la búsqueda de padrones de identificación de los sitios industriales en incidentes en Mexicali, se hace a partir de tres dimensiones: 1) el registro de sitios contaminados, potencialmente contaminados y remediados en México; 2) los padrones que registran la información de identificación de los sitios industriales en operación a nivel

nacional y local; y 3) los que registran a las empresas de acuerdo con el impacto ambiental y regulaciones de sus actividades.

4.1.1. Registro de sitios industriales en desuso.

En un primer escenario, contar con un padrón de sitios potencialmente contaminados y la clasificación de aquellos que fueron utilizados para actividades industriales, representa la fuente de información más efectiva para iniciar la construcción de un plan de densificación urbana a través de la reutilización de estos sitios.

En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR), a partir del año 2003 inició la conformación del **Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO)**, en el cual se busca recopilar datos para la identificación, ubicación y caracterización de los sitios contaminados, sitios potencialmente contaminados y sitios remediados (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2013d).

No obstante, actualmente la información contenida en el SISCO se mantiene ‘reservada por proceso deliberativo’ de conformidad con el artículo 14 fracción VI de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, por un periodo de tres años a partir del 19 de noviembre de 2013 (hasta 19 de noviembre de 2016). Esta condición legal está sujeta al proceso de verificación de los datos de ubicación de los sitios a través de Sistemas de Información Geográfica (SIGs), en los cuales se debe tener definido el polígono de los predios con la máxima precisión, procurando no adjudicar responsabilidades a personas físicas no correspondientes (SEMARNAT, 2014c).

No obstante, el SISCO hace pública la cantidad de los llamados ‘pasivos ambientales’, es decir, sitios contaminados aún no atendidos a nivel nacional, estatal y municipal; y aunque no expone datos para la identificación del sitio, la información contenida en este listado representa un registro inicial justificado y verificado por dependencias públicas que asegura la disponibilidad de sitios potencialmente contaminados en desuso generados por la industria (SEMARNAT, 2005).

A nivel local, es la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) la encargada de llevar un registro de aquellos sitios industriales disponibles para promoverlos y atraer nueva

inversión industrial. Aunque su información se actualiza cada tres meses, su registro únicamente considera los terrenos disponibles dentro de parques industriales, o fuera de estos pero que son administrados por empresas inmobiliarias; de tal manera que se excluyen aquellas edificaciones o terrenos fuera de parques industriales que sean administradas por la propia empresa que utiliza el sitio.

Desde otra perspectiva, cabe mencionar que existe otro registro que permite identificar sitios industriales en desuso: el registro de empresas clausuradas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Si bien, este registro no ofrece información detallada para la identificación de los sitios, su información permite identificar a empresas con las que se esté familiarizadas a través de otras bases de datos en la región y utilizar la información de PROFEPA como fundamento documentado del cese de actividades en un sitio potencialmente contaminado.

Este padrón se genera de acuerdo con las disposiciones de la PROFEPA, en las cuales cuando una industria no cumple con la normatividad ambiental vigente, se da seguimiento al caso a través de una serie de procedimientos administrativos donde se determinan las leyes, reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones que disponen a penalizar el acto de incumplimiento, concluyendo en sanciones como multa económica, arresto administrativo, suspensión o revocación de licencia, permisos o autorizaciones, así como la clausura total o parcial, temporal o definitiva del establecimiento.

En el periodo comprendido entre enero del año 2000 y enero del 2015, a nivel nacional la PROFEPA registró un total de 2,238 empresas clausuradas al presentar irregularidades en el cumplimiento de la legislación ambiental. En el 13% de los casos, la clausura se dio de manera parcial, suspendiendo alguno de los procesos de la obra o actividad hasta la solución del incumplimiento. En el otro 87%, la clausura fue total, suspendiendo la totalidad de sus actividades hasta la solución de las irregularidades.

Así mismo, como se observa en la Tabla 6, de 2009 a la fecha se acumula 70% de las empresas clausuradas desde el año 2000, esto debido a que a partir de este año el número de establecimientos clausurados ha incrementado y, con algunas variaciones, ha preservado una tendencia creciente en el número de establecimientos sujetos a clausura total por parte de la PROFEPA.

Tabla 6.

Número de empresas clausuradas por la PROFEPA a nivel nacional

Año	Clausura parcial/temporal	Clausura total	Total de empresas clausuradas	% relativo al total de empresas clausuradas
Total de empresas clausuradas entre 2000 y 2015	293	1,945	2,238	100
2000	2	39	41	1.83
2001	19	35	54	2.41
2002	52	72	124	5.54
2003	23	74	97	4.33
2004	12	83	95	4.24
2005	8	82	90	4.02
2006	5	21	26	1.16
2007	9	33	42	1.88
2008	14	81	95	4.24
2009	20	275	295	13.18
2010	19	285	304	13.58
2011	30	251	281	12.56
2012	23	160	183	8.18
2013	25	208	233	10.41
2014	30	244	274	12.24
Enero 2015	2	2	4	0.18

Fuente: Elaboración propia con información de PROFEPA (2015a).

En el caso de Mexicali no se dispone de información suficiente para integrar este registro con alguna de las bases de datos de los sitios con actividades industriales, pero se presenta como un posible método para identificar los sitios industriales en desuso en caso de disponer de la información suficiente para llevarlo a cabo.

4.1.2. Padrones de control de las actividades industriales.

En México existen diversos padrones y directorios que permiten ubicar los establecimientos que realizan actividades industriales. No todos los registros ofrecen la misma información sobre estos establecimientos, ya que contienen datos concernientes a los objetivos por los que se construyen. En este punto se presentan algunos de los principales padrones y clasificaciones que se utilizarán en el análisis de esta investigación.

4.1.2.1. Clasificaciones industriales

En un primer aspecto, se destaca que los padrones de las diversas actividades económicas organizan sus unidades a través su tipo de actividad económica y el mercado en el que se integran, por lo que los primeros instrumentos de control de las actividades industriales corresponden a los sistemas de clasificación industrial. En México, actualmente se encuentran

vigentes dos clasificaciones principales que son acatadas por diversas instituciones para la construcción de sus registros: la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

La **Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)** es la referencia internacional para la clasificación de las actividades productivas. Su objetivo es ofrecer categorías de actividades para recopilar, clasificar y difundir datos estadísticos de acuerdo a estas actividades. Es promovida por la División de Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. Su primera versión fue aprobada en 1948, y su última actualización fue aprobada por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en 2006. Dicha clasificación integra cuatro niveles jerárquicos: secciones, divisiones, grupos y clases. La clasificación vigente comprende 21 secciones identificadas con las letras ‘A’ a la ‘U’, un total de 88 divisiones identificadas por su numeración derivada de la sección a la que pertenecen, 238 grupos y 419 clases (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2009).

El sector de actividades secundarias en esta clasificación está conformado por las secciones ‘B’ (Explotación de minas y canteras), ‘C’ (Industria manufacturera), ‘D’ (Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado), ‘E’ (Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación) y ‘F’ (Construcción). Particularmente, la sección ‘C’, correspondiente a la Industria manufacturera, se plantea como la sección destinada a las actividades propiamente industriales, y dicha sección está conformada por 23 divisiones, 69 grupos y 137 clases.

Por su parte, el **Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)**, surge al entrar en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, en el cual se acuerda la estandarización trilateral de la clasificación de actividades económicas que reemplazara: la *Standard Industrial Classification* de Canadá (SICC), la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), y la *Standard Industrial Classification* de Estados Unidos (SIC).

Desde entonces, la *Statistics Canada* de Canadá, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México y el *Economic Classification Policy Committee (ECPC)* de la Oficina de Administración y Presupuesto de Estados Unidos, integraron esfuerzos para publicar la primera edición del SCIAN en 1997 y se han desarrollado

actualizaciones en 2002, 2007 y 2013. Aunque su objetivo es la homologación de los criterios estadísticos, no existe una publicación trilateral, cada país tiene su propia versión aunque en cada una se reconocen las diferencias y similitudes de las ediciones de cada país.

La adaptación mexicana del SCIAN consta de cinco niveles de agregación: sector, subsector, rama, subrama y clase de actividad económica. Éste se compone de 20 sectores identificados por códigos de números ascendentes que van desde el 11 hasta el 93, cuenta con 94 subsectores numerados de acuerdo al sector dentro del que se encuentran, 303 ramas derivadas de estos, 614 subramas y 1,059 clases de actividad económica (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2013b).

En el SCIAN, el grupo de actividades secundarias está conformado por los sectores '21' (Minería), '22' (Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final), '23' (Construcción) y '31-33' (Industrias manufactureras). Particularmente, el sector '31-33', correspondiente a las industrias manufactureras alberga las actividades propiamente industriales, y está conformado por 21 subsectores, 86 ramas, 179 subramas y 291 clases de actividad.

4.1.2.2. Padrones industriales a nivel nacional

Entre los principales padrones nacionales de registro de las actividades industriales se encuentran el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) es generado por el INEGI y presenta a consulta pública la información para conocer el nombre, ubicación (domicilio y coordenadas), actividad económica (clase de actividad del SCIAN) y tamaño (total de personal ocupado) de todos los negocios activos de los diversos sectores dentro del territorio nacional. Publicado por primera vez en julio del 2010 a partir de la información recabada en los Censos Económicos 2009 de INEGI.

En su primera edición contenía información sobre 4 millones 331 mil 202 negocios identificados como activos en todos los sectores económicos, pero el directorio se ha actualizado año tras año posterior a su primera publicación y la actualización más reciente se hizo con base en los Censos Económicos 2014, donde se registraron 4 millones 926 mil 061

negocios activos en el territorio nacional. Para consultar esta información, INEGI dispone de diversos medios; ofrece acceso a los archivos donde se contiene toda la información del DENU, así como proporciona una versión interactiva ‘en línea’¹ donde se integra la información a una serie de mapas del territorio nacional (INEGI, 2015b).

Por su parte, el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) está a cargo de la Secretaría de Economía y se crea con el objetivo de instrumentar un sistema central de información empresarial de cobertura nacional y de fácil acceso, el cual busca integrar un registro completo de las empresas existentes desde una perspectiva pragmática y de promoción, con disponibilidad de acceso a confederaciones, autoridades, empresas y público en general vía internet. En 1996, la SE consideró insuficientes las bases de datos sobre las empresas en México, y se asignó a la Subsecretaría de Promoción de la Industria y el Comercio Exterior el desarrollar el SIEM. Actualmente, el alta en el SIEM se lleva a cabo por iniciativa de las empresas, sin embargo, en 2005, se publica la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, la cual establece en su Artículo 30 que todos los comerciantes e industriales sujetos a un régimen fiscal, sin excepción y obligatoriamente, deberán de registrar y actualizar anualmente cada uno de sus establecimiento en el Sistema. Dicho sistema contiene información sobre las características de identificación, ubicación de establecimientos y conocimiento de las actividades que se realizan, sean industriales, comerciales o de servicios (Secretaría de Economía, 2014b).

También a nivel nacional, se encuentra el directorio de la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP), si bien este padrón tiene un objetivo de difusión, esta condición promueve que su actualización sea tan rápida como los socios corporativos administradores de parques industriales reporten la llegada de nuevas empresas, la desocupación de sus espacios y la disponibilidad de terrenos para atraer más empresas. Si bien la información de la AMPIP está limitada a sus socios y no representa la población total de los establecimientos industriales, la constante actualización de sus padrones es un elemento que permite tener un control sobre el estado actual de los establecimientos, además de contar con información de contacto a las empresas que administran los parques industriales (AMPIP, 2015a).

¹ Versión interactiva en línea del DENU en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denu/default.aspx>
URL corto: <http://goo.gl/R3T76>

4.1.2.3. Registros industriales en la localidad

A nivel local y regional, se dispone de registros actualizados con mayor frecuencia, debido a la proximidad con el entorno y a la necesidad de conocer el contexto para impulsar su desarrollo. Aunque no todos son propiamente elaborados con fines informativos o estadísticos, para identificar los sitios industriales en Mexicali se cuenta con el Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC), de los inventarios de la Comisión para el Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) y la información en el Padrón Catastral de la ciudad de Mexicali.

El Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC) es elaborado con fines de difusión e interacción entre las empresas dedicadas a la industria maquiladora en Baja California. La integración de los establecimientos se hace por iniciativa de las empresas y la publicación de la información contenida en este se hace por medio de la venta de la edición impresa del directorio o por la suscripción al libre acceso a la información de la página de internet. A consulta pública únicamente se tiene información sobre el nombre de las empresas maquiladoras y su domicilio. Al 2015 registró 171 empresas de la industria maquiladora en Mexicali, dentro 23 sectores productivos de clasificación propia del directorio (Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California [DIMBC], 2015).

Por su parte, la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) registra aquellos sitios industriales disponibles para promoverlos y atraer nueva inversión industrial. Su inventario se actualiza cada tres meses y está conformado por los terrenos disponibles dentro de parques industriales, o que son administrados por empresas inmobiliarias; y se excluyen aquellas edificaciones o terrenos fuera de parques industriales que sean administradas por la propia empresa que utiliza el sitio. La inclusión de las empresas al inventario no es obligatoria, característica que incrementa la posibilidad de que el inventario no contenga toda la información de los sitios industriales disponibles en la ciudad (Hernández, 2015). Las empresas integradas en sus padrones son las mismas que se registran en el DIMBC. En el caso de Mexicali, el CDIM ofrece de manera pública el directorio que contiene información de identificación, ubicación, contacto y características de las 171 empresas maquiladoras distribuidas en el área urbana de Mexicali (CDIM, 2015).

El Padrón Catastral de la ciudad de Mexicali no tiene como función propiamente, identificar los sitios industriales, pero la clasificación de los predios que se realiza para la conformación de dicho padrón, permite ubicarlos. En las clasificaciones de ‘giro’ y ‘uso’ de los predios, se enuncia el tipo de actividad que se realiza en el momento del levantamiento de la información. Por lo tanto, en este caso, los predios correspondientes a la ‘industria’ son clasificados como ‘industrial’ o ‘maquiladora’ (Catastro del Municipio de Mexicali, 2013).

4.1.3. Regulación del impacto ambiental de las actividades industriales.

Las autorizaciones previas al inicio de actividades de una empresa y el monitoreo de sus operaciones en torno al cumplimiento de la legislación ambiental, representan una herramienta para la identificación y clasificación de los sitios industriales en desuso en México. Disponer de esta información permite tomar medidas precautorias en cuanto al peligro potencial de los sitios que queden en desuso.

4.1.3.1. Regulación de las actividades de alto riesgo y potencialmente contaminantes

Como un primer aspecto relacionado con la legislación ambiental se encuentra la regulación de las actividades de alto riesgo a partir de las posibles afectaciones a la salud y al medio ambiente de sus procesos y derivados. En México, las indicaciones jurídicas en materia de registro y evaluación de actividades riesgosas y del manejo de materiales y residuos peligrosos son de competencia federal y han evolucionado desde la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988 hasta la fecha.

De inicio, la regulación mexicana define las sustancias o materiales peligrosos con base en el acrónimo ‘CRETIB’: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2006). De tal razón, que todo material que posea alguna de estas características, se considera como ‘material peligroso’ (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 2015).

En cuanto a las actividades consideradas peligrosas, en atención a lo establecido en el Artículo 146 de la LGEEPA, el 28 de marzo de 1990 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el **Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas** y el 4 de mayo de 1992, el **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**. El primer listado contiene 231

sustancias consideradas ‘tóxicas’ y el segundo 246 sustancias consideradas ‘inflamables’ y ‘explosivas’. Ambos listados especifican las cantidades de reporte de cada sustancia.

Los listados significaron un marco de referencia para definir las actividades consideradas altamente peligrosas a partir de los parámetros establecidos como cantidades de reporte de sustancias tóxicas, inflamables y explosivas que manejaban. Sin embargo, dentro de estos listados no se establece una relación clara entre dichas sustancias y los giros económicos que las utilizan; y dicha condición no es por omisión, sino que no es viable declarar a todas las empresas dentro de un mismo giro industrial como peligrosas, ya que el peligro se define a partir de las sustancias que se acercan o superan los ‘umbrales’ o ‘cantidades de reporte’ de cada tipo de proceso y empresa particular.

El umbral de reporte es la cantidad mínima a partir de la cual, un establecimiento de competencia federal debe reportar las emisiones y transferencias de sustancias (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, 2004, Art. 3, Fracc. XVI), y la ‘cantidad de reporte’ se refiere a la “cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte”, la cual de ser excedida o liberada por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación al ambiente, a la salud humana o a sus bienes (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1990, Art. 2).

Para el levantamiento de información sobre las operaciones de las industrias y su clasificación a partir de sus posibles impactos negativos, la SEMARNAT recurre a la Cédula de Operación Anual (COA), la cual sirve para reportar las emisiones y transferencias de sustancias al aire, agua, suelo y subsuelo, de residuos peligrosos y de aguas residuales descargadas en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, producidas por los establecimientos sujetos a competencia federal. Los cuales, según lo descrito en el Artículo 111 BIS de la LGEEPA, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal aquellos establecimientos que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera. De tal manera que plantea como fuentes fijas a los establecimientos comprendidos dentro de los siguientes giros económicos:

- a) Industria química

- b) Industria del petróleo y petroquímica
- c) Industrias de pinturas y tintas
- d) Industria automotriz
- e) Industrias de celulosa y papel
- f) Industria metalúrgica
- g) Industria del vidrio
- h) Establecimientos de generación eléctrica
- i) Industria del asbesto, cementera y calera
- j) Establecimientos de tratamiento de residuos peligrosos

4.1.3.2. El informe preventivo y la manifestación de impacto ambiental.

Como un aspecto relacionado con la prevención del impacto ambiental de las actividades industriales, se encuentra la elaboración de un informe preventivo y la manifestación de impacto ambiental antes del inicio de operaciones. La autorización para realizar obras o actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas por las disposiciones ambientales y de la salud, están condicionadas a presentar ante la SEMARNAT un **Informe Preventivo** o en su caso una **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)** (Ver Anexo 2²).

El Informe Preventivo es un documento en el cual se exponen los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si requiere ser evaluada a través de una MIA, de las cuales quedan exentas en caso de coincidir en alguna de las siguientes condiciones (Artículo 31 de la LGEEPA y 29 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental):

- a) Que existan normas oficiales mexicanas y otras disposiciones oficiales que regulen los impactos de sus actividades.
- b) Que las obras o actividades estén previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento evaluado por la SEMARNAT en términos del artículo 32 de la LGEEPA.
- c) Que sean instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por SEMARNAT de acuerdo con los artículos contenidos en la Sección V de la LGEEPA.

² Anexo 2. Lista de obras y actividades que requieren previamente de autorización en materia de impacto ambiental.

Por su parte, la MIA, es un documento que da a conocer, con base en una serie de estudios y fundamentos científicos, el impacto ambiental que generaría una obra o actividad en sus diferentes etapas. Esto con el objetivo de definir su magnitud y la forma de evitarlo o disminuirlo en caso de que sea negativo.

4.1.3.3. Inventario de los generadores de residuos peligrosos.

Otro aspecto considerado en la legislación ambiental es el registro de las empresas generadoras de residuos peligrosos. Para lo cual, el gobierno federal desarrolla el **Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP)**, un padrón que funciona como instrumento de regulación y control de establecimientos industriales, comerciales y de servicios que generan residuos peligrosos. Es construido por la DGGIMAR de la SEMARNAT; y tiene fundamento jurídico en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR). En las fracciones IV, V y IX, del artículo primero de esta Ley, se define como facultad de dicho instrumento jurídico el promover la formulación de una clasificación básica y general de los residuos, así como crear un sistema de información relativo a la regulación de la generación y manejo integral de residuos peligrosos. Además, en su artículo 15, se adjudica la responsabilidad de elaborar dicho inventario a la SEMARNAT, y en los Artículos 37 y 39, se pronuncia la obligatoriedad de la participación concurrente de los diferentes niveles de gobierno para la construcción de dichos inventarios y la difusión de los mismos (Dirección General para la Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas [DGGIMAR], 2015).

La LGPGIR señala que un ‘residuo’ es un “material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos” y que adquiere la condición de peligrosidad si posee alguna de las características de CRETIB (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [LGPGIR], 2003, Art. 5, Fracc. XXIX y XXXII).

Para construir el INGRP, la SEMARNAT definió los residuos peligrosos a partir de las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) en materia de residuos que se muestran en la Tabla 7. Además, como complemento a éstas, la SEMARNAT plantea un proceso de caracterización de residuos cuando existe sospecha de peligrosidad. Dicho proceso consiste en un análisis basado en conocimientos científicos, o evidencia de que los materiales utilizados en los

procesos representan un peligro a la salud o el medio ambiente. Así como también se toma en cuenta que el generador declare, bajo protesta de decir la verdad, que su residuo no es peligroso.

Tabla 7.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos

NOM	Competencia
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental. Salud ambiental. Residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo.

Fuente: Elaboración propia con información de SEMARNAT (2013c)

En la LGPGIR, se indica como ‘generador’ a la “persona física o moral que produce residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo” (Fracción IX); y en cuanto a la cantidad de residuos que se generan, esta Ley establece la siguiente clasificación:

- a) Micro Generador. Se refiere a aquellos establecimientos industriales, comerciales o de servicios que generan una cantidad de 0 a 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- b) Pequeño Generador. Se refiere a la persona física o moral que genera una cantidad igual o mayor a 400 kilogramos y menor a diez toneladas en total de peso de los residuos generados al año.
- c) Gran Generador. Se refiere a la persona física o moral que genera una cantidad igual o superior a las diez toneladas en total de peso de los residuos generados en un año.

El INGRP es desarrollado a partir de la información contenida en los reportes de generación de residuos peligrosos recopilados por la SEMARNAT a través de la COA (DGGIMAR, 2015).

4.1.3.4. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Otro padrón de monitoreo del impacto de las actividades industriales es el **Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)**, dicho padrón es una base de datos nacional con información sobre empresas que emiten sustancias contaminantes al aire, al agua, suelo y subsuelo, o las transfieren en agua residual y/o residuos peligrosos. Su integración es

un esfuerzo conjunto de la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, y de la Dirección de Regulación Industrial y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes; ambas departamentos de la SEMARNAT. Está justificada en el Artículo 109 bis de la LGEEPA, del cual se deriva el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, publicado el 3 de junio del 2004. La información necesaria para su elaboración es recopilada a través de la Cédula de Operación Anual (COA) de manera coordinada entre la Federación y las delegaciones en los estados y municipios. La última actualización del registro fue publicada en el año 2013, es de consulta pública y contiene información sobre el código y clave ambiental del RETC asignado, el nombre del establecimiento, sector económico al que pertenece, la clase de actividad correspondiente de acuerdo con el SCIAN, domicilio y coordenadas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

4.1.3.5. Verificación del cumplimiento de la legislación ambiental.

Para la verificación del cumplimiento de la legislación ambiental de las fuentes de contaminación de jurisdicción federal en México, se creó el área de Inspección y Vigilancia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con fundamento jurídico en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Capítulo V, Artículo 30). Ésta área instrumenta sus aplicaciones en el Programa de Inspección y Vigilancia, el cual tiene como objetivo prevenir y controlar la contaminación ambiental que puedan generar las actividades industriales. Así mismo, el programa vigila el cumplimiento de las obligaciones de las empresas que realizan actividades consideradas altamente riesgosas, que manejan residuos peligrosos, que se ven implicados en contaminación del suelo, que tienen un impacto ambiental perjudicial o que son consideradas fuentes fijas de emisiones de contaminantes a la atmósfera (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA], 2014).

Las verificaciones se realizan de manera anual a los establecimientos industriales de jurisdicción federal mediante el Programa Anual de Visitas de Inspección, el cual es realizado a través de las delegaciones correspondientes en las 31 entidades federativas de México (PROFEPA, 2014).

Cuando una industria no cumple con la normatividad ambiental vigente, la PROFEPA da seguimiento al caso a través de una serie de procedimientos administrativos donde se determinan las leyes, reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones que disponen a penalizar el acto de incumplimiento, concluyendo en sanciones económicas, arrestos administrativos, suspensión o revocación de licencias, permisos o autorizaciones, y clausura total o parcial, temporal o definitiva del establecimiento (PROFEPA, 2014).

4.2. Normativa e instrumentos para la evaluación del sitio

La evaluación es una de las etapas fundamentales en el proceso de reutilización de un sitio industrial en desuso. En esta etapa, los elementos se someten a diversos procedimientos que tienen como objetivo identificar elementos contaminantes del suelo, subsuelo y cualquier elemento dentro del sitio. En caso de ser positiva la presencia de algún tipo de contaminante, el sitio pasa de ser potencialmente contaminado a contaminado, y en caso de ser negativa, se considera como no contaminado. Por lo que es en esta etapa, donde se define si el proyecto a realizarse debe atender estrategias de remediación para su reutilización o simplemente continuar ante la ya descartada peligrosidad del sitio. En este sentido, el objetivo de este punto es identificar aquellas disposiciones normativas e instrumentos existentes que regulen el proceso de remediación o guíen su realización.

4.2.1. Normatividad para la evaluación de la contaminación.

En México, algunas de las consideraciones para la evaluación de un sitio en búsqueda de contaminantes se describen en las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** y **Normas Mexicanas (NMX)**. Debido a que estas normas están clasificadas por el tipo de contaminante que se busca durante la evaluación, es necesario conocer el uso previo del sitio y conocer la composición química de los materiales o residuos peligrosos que estas manejaban. A continuación se describen las principales normas que inciden en el proceso de reutilización de un sitio industrial en desuso:

- 1) **NOM-133-SEMARNAT-2000**. “Protección Ambiental- Bifenilos policlorados (BPC)- Especificaciones de manejo”. Esta norma establece las especificaciones de protección ambiental para el manejo de equipos, líquidos, materiales sólidos y residuos que contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados (BPC) y se exponen los

plazos recomendados en que se debe desincorporar, reclasificar y eliminar el contaminante (SEMARNAT, 2001). Los BPCs son una mezcla de 209 compuestos clorados individuales que presentan una gran estabilidad térmica y química, por lo que fueron utilizados a lo largo del siglo XX como uno de los principales aislantes y refrigerantes en equipos eléctricos como transformadores y condensadores. Además, debido a su anti-inflamabilidad se usaron en áreas de alto riesgo de incendio, como plantas industriales, transportes de tracción eléctrica (tranvía) y en procesos petroquímicos (Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR], 2001). Actualmente, los BPCs son considerados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como parte de la llamada ‘docena sucia’, que incorpora los doce contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano (United Nations Industrial Development Organization [UNIDO], 2015).

- 2) **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, de los “Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación”. Esta norma presenta los métodos analíticos que se deben seguir para evaluar las concentraciones de hidrocarburos en suelos contaminados por actividades donde se manejaron derivados de petróleo. La ejecución de las disposiciones en esta norma está regulada en las siguientes normas mexicanas:
 - a) **NMX-AA-134-SCFI-2006**, de los “Suelos-Hidrocarburos fracción pesada por extracción y gravimetría-Método de prueba”. Esta norma mexicana presenta el método para determinar por extracción y gravimetría si el suelo está contaminado por hidrocarburos de fracción pesada.
 - b) **NMX-AA-105-SCFI-2014**, de los “Suelos-Hidrocarburos fracción ligera por cromatografía de gases con detectores de ionización de flama o espectrometría de masas”. En esta norma mexicana se describe el método para detectar hidrocarburos de fracción ligera (SEMARNAT, 2013a)
- 3) **NOM-141-SEMARNAT-2003**, “que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales”. El jal es un acumulamiento de materiales pétreos residuales de la extracción de minerales de interés como el plomo, zinc, cobre, plata, entre otros. Esta norma tiene como objetivo la

caracterización del jal y del sitio donde este entró en contacto para mitigar cualquier daño a la flora y fauna de la zona que cause el compuesto (SEMARNAT, 2003).

- 4) **NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**, “que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio”. Esta serie de compuestos químicos están presentes en la extracción minera, en plantas industriales, petroquímicas y múltiples actividades más. Dentro de los criterios que decreta esta norma, se encuentran las cantidades máximas permisibles de estos elementos que pudieran quedar presentes en el sitio sin causar perjuicio a la salud humana, así como las obligaciones en la extracción y manejo de estos contaminantes (SEMARNAT, 2007). Esta norma oficial se complementa con la siguiente norma mexicana:
 - a) **NMX-AA-132-SCFI-2006**, del “muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra”. Esta norma contiene las especificaciones sobre las diversas técnicas que se involucran en la obtención y el manejo de muestras para la caracterización de suelos en cuanto a la posible contaminación por metales y metaloides (Secretaría de Economía, 2006).
- 5) **NMX-AA-141-SCFI-2014**, de los “Suelos-Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) por cromatografía de gases con detectores de espectrometría de masas y fotoionización-Método de prueba”. Básicamente, su objetivo es describir el método para determinar el BTEX en suelos, para lo cual se plantean técnicas de cromatografía de gases con espectrometría de masas y cromatografía de gases con detector de fotoionización (Secretaría de Economía, 2014a). La exposición a estos compuestos químicos está identificada como una causa potencial de anemia y leucemia. Son comunes en plantas de la industria química y son utilizados en la fabricación de plásticos, resinas, polímeros, lubricantes, pinturas, detergentes, medicamentos, entre muchos otros productos. También, algunas de estas sustancias son componentes naturales del petróleo crudo y sus derivados, por lo que se encuentran presentes en la gasolina. En Estados Unidos son utilizados en grandes cantidades y se encuentran dentro de los 20 productos nocivos con mayor volumen de producción del país (Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR], 2007).

4.2.2. Guías de orientación en la evaluación de un sitio.

Para facilitar la remediación de sitios contaminados, se han generado guías por dependencias internacionales, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales. A nivel nacional, durante el proyecto de Desarrollo Institucional de la SEMARNAT con la *GTZ* se desarrollaron algunas en las cuales se ven inmersas varias técnicas de evaluación y caracterización de los sitios. Uno de estos documentos es la **Guía técnica para orientar en la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados** (Ruíz, 2006).

Esta guía fue publicada por la DGGIMAR de la SEMARNAT en 2010 y busca orientar a los responsables de la remediación de sitios contaminados y a sus consultores en los trabajos de caracterización de éstos. Sus lineamientos fueron instrumentados en conformidad con la LGPGIR, y en este documento se consideran como parte del sitio el suelo, el agua, sedimentos, residuos, edificaciones o combinaciones de ellos que se encuentren dentro de estos sitios, y en los cuales, se busca medir la presencia de contaminantes y proveer información sobre los riesgos que estos implican, para definir las consideraciones a tener durante la remediación.

En este documento, las consideraciones de los impactos a la salud humana y el medio ambiente desde la etapa de evaluación, definen la precisión con que se analizan las cantidades de contaminantes y como estos pueden ser contenidos y transportados. Esto con el objetivo de predecir las posibles exposiciones futuras y diseñar estrategias de prevención y mitigación de la contaminación previa a la intervención del sitio. Además, en su complemento de anexos, el documento contiene información sobre las actividades industriales potencialmente contaminantes del suelo y los contaminantes que posiblemente se encuentran en los sitios donde éstas se realizaban. También se muestran algunos ejemplos del seguimiento del proceso de muestreo de un sitio, el equipo existente para los diferentes tipos de análisis, y algunas matrices para la integración de la información de la caracterización, que aunque son de aplicación voluntaria, se propone su aplicación como herramientas que pudieran agilizar el procedimiento.

Cabe mencionar, que esta guía no es de carácter restrictivo, ya que solo busca poner al alcance de los interesados el conocimiento necesario para la realización de la evaluación y caracterización de acuerdo con lo establecido en la LGPGIR. En este sentido, la aplicación de otros métodos y procedimientos equivalentes o que representen una mejora en la calidad del

muestreo y resultados también son permitidos e incluso promovidos. Esta cualidad de la guía está justificada expresamente en la LGPGIR.

Otro instrumento es el **Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados**. Este manual fue publicado en el año 2006, y fue difundido por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la SEMARNAT. Su finalidad es compilar los aspectos técnicos para realizar análisis del suelo para su caracterización y remediación (Fernández, y otros, 2006).

4.3. Disposiciones que inciden en la planeación del proyecto de reutilización

Esta etapa del proceso de reutilización, corresponde a la planeación del uso que se impondrá en el sitio en desuso. De haberse identificado contaminación en el sitio, esta etapa remite a un análisis de múltiples factores que pudieran favorecer la reutilización así como limitarla. En este punto, se analizarán tres puntos principales que influyen en la definición del uso: 1) la definición del responsable, el cual es quien pondrá en marcha las acciones de reutilización o transferirá el sitio de así desearlo; 2) los recursos de financiamiento, los cuales son otorgados a proyectos que correspondan a los criterios de elegibilidad de cada programa y que en algunos casos van dirigidos a usos específicos; y 3) los medios de inclusión de las partes involucradas en la reutilización del sitio, el cual es un factor que pudiera influir en el éxito de cualquier uso que se destine al sitio.

4.3.1. Responsabilidad sobre la remediación de sitios contaminados

Identificar sobre quien recae la responsabilidad para la atención de la contaminación del sitio, es uno de los primeros aspectos que influyen en la determinación de alternativas de reutilización. En el marco jurídico mexicano, la responsabilidad ambiental se deriva del Artículo 4 constitucional que dice:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2015, Artículo 4).

Así mismo la LGEEPA establece en su artículo 203 que todo aquel que contamine, deteriore o afecte los recursos naturales y la biodiversidad, será responsable y está obligado a reparar cualquier daño causado. Además, conforme la legislación civil aplicable, el responsable estará sujeto a sanciones administrativas o penales (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [LGEEPA], 2015, Artículo 203).

Además, los artículos 68, 69 y 70 de la LGPGIR, plantean que quienes resulten responsables de daños ambientales y a la salud, están obligados a reparar el daño causado. Así mismo, los propietario o poseedores de predios privados cuyos suelos fueron contaminados por un tercero, serán responsables solidarios para llevar a cabo las acciones de remediación que sean necesarias. No obstante, el propietario puede dirigir acción legal en contra de quien ha causado la contaminación y deslindarse de dicho procedimiento (LGPGIR, 2014). En este sentido, también cuando el predio es abandonado y no se consigue identificar al responsable de la contaminación o al propietario del predio, la SEMARNAT adquiere la responsabilidad de atenderlo para mitigar el peligro a la salud y al medio ambiente que representa el sitio (LGPGIR, 2014, Artículo 73).

En la medida de las posibilidades para sostener el gasto económico que implica la remediación, el responsable de la contaminación suele resistirse a acatar las disposiciones oficiales para la realización de esta intervención. Pero cuando el responsable reclama y comprueba que no puede pagar la remediación al carecer de recursos económicos, se da paso a una serie de procesos legales, en los cuales el sitio puede ser transferido a un nuevo propietario a un precio menor del valor catastral del terreno, con la condición de remediar la contaminación, o en caso de existir contaminación de atención urgente, el gobierno intervendrá para prevenir daños a la salud y el medio ambiente (Hanrahan, 2014).

Por otra parte, cuando la contaminación fue generada por dependencias públicas, la intervención del gobierno para su remediación está condicionada a los recursos disponibles para subsanar los daños ambientales. En algunos casos, al no disponerse de un recurso destinado para esta situación, el gobierno ha ofertado los espacios para atraer inversionistas, ofreciendo garantías que retribuyan el gasto por la adquisición y desarrollo en el sitio, y en algunos casos han ofrecido cubrir parte de los gastos de remediación (Hanrahan, 2014).

4.3.2. Recursos de financiamiento

La disponibilidad de recursos de financiamiento a manera de subvenciones, deducciones en el pago de impuestos, en subsidios o en préstamos crediticios, representa un factor fundamental en la atracción de la inversión privada hacia la reutilización de los sitios industriales en desuso. En este sentido, conocer su existencia, y las condiciones de elegibilidad bajo las que condicionan sus apoyos, representa un factor determinante en la definición del uso del sitio y por lo tanto en su planeación.

Existen diversos financiamientos nacionales e internacionales que se encuentran al alcance de su aprovechamiento en el área urbana de Mexicali.

4.3.2.1. *Financiamiento para la remediación de sitios contaminados en México.*

La utilización de incentivos económicos para los propósitos de la legislación ambiental es una práctica común en diversos países y “comprenden el conjunto de regulaciones de tipo normativo y/o de formación de precios que se valen de los intereses económicos de los actores para impulsar los objetivos de la política ambiental” (Brañes, 2000). En México, la LGEEPA condiciona en su Artículo 35, que la SEMARNAT podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías ante el cumplimiento de las autorizaciones en la legislación ambiental cuando las obras puedan producir daños graves a los ecosistemas. En el caso de la remediación de sitios contaminados, es la LGPGIR en su Artículo 7 la que promueve el diseño y promoción de “incentivos económicos, fiscales, financieros y de mercado que tengan por objeto prevenir o evitar la generación de residuos, su valorización, su gestión integral y sustentable, así como prevenir la contaminación de sitios por residuos y, en su caso, su remediación” (LGPGIR, Artículo 7, Fracción XXI). Además en el artículo 111, se establece que cuando el responsable de la contaminación, realice medidas correctivas, de urgente aplicación o subsane las irregularidades ambientales corroboradas por las dependencias competentes, las infracciones dispuestas previamente podrán ser atenuadas por los costos que implicó la reparación del daño bajo aprobación sujeta a los términos establecidos en los Artículos 168 y 173 de la LGEEPA.

Por su parte, el **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018** establece en sus estrategias el “promover instrumentos innovadores de financiamiento económico, tanto nacionales como internacionales, para apoyar el quehacer del sector

ambiental” (SEMARNAT, 2013b, Estrategia 1.6.), además, particularmente en su ‘línea de acción’ 1.6.8, establece la necesidad de “diseñar y promover esquemas de garantías que permitan el acceso a los recursos para la remediación de sitios contaminados y el aprovechamiento de residuos” (SEMARNAT, 2013b, Línea de acción 1.6.8.), para alcanzar el primer objetivo de este programa: “promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente” (SEMARNAT, 2013b, Objetivo 1).

En el año 2002, el Dr. Ulises Ruíz Salcedo, a partir de una revisión de programas de financiamiento internacional para la remediación de sitios contaminados, desarrollo el documento titulado ‘Modelos de financiamiento para la remediación de sitios contaminados y su viabilidad para México’. En este documento el Dr. Ruíz presenta una serie de consideraciones y lineamientos para el desarrollo de un modelo de financiamiento para la remediación de sitios contaminados adecuado para el contexto mexicano (Ruíz, 2002b).

4.3.2.1.1. Financiamiento internacional.

El principal proveedor de recursos económicos para iniciativas con beneficio ambiental en el mundo es el **Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF³)**. Fue instrumentado en 1990 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el PNUMA, y es auspiciado por el Banco Mundial. Fue establecido oficialmente en 1991 con el fin de promover la resolución de los problemas ambientales de todos los países, ya sea por una mejora interna, o con impactos benéficos supranacionales. En su ejecución intervienen instituciones multilaterales, organizaciones de la sociedad civil y el sector privado. Sus proyectos se encuentran concentrados en las ramas de conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático, disminución del impacto negativo de los químicos utilizados en procesos industriales, conservación del agua, reducir la degradación de los suelos, y acciones para mitigar el daño a la capa de ozono. Desde su establecimiento, el *GEF* ha promovido la utilización de 12.8 mil millones de dólares americanos (*USD*) a iniciativas relacionadas con el Desarrollo Sustentable, de los cuales 3.6 mil millones *USD* han sido subsidios y subvenciones del *GEF* a más de 1,495 proyectos, de los cuales 95 estaban relacionados con la degradación

³ *Global Environment Facility (GEF)*

del suelo, y de estos proyectos, 319 han sido realizados en países de Latinoamérica y el Caribe (United Nations Development Program [UNDP], 2015).

Otro organismo internacional que promueve el financiamiento a las acciones de remediación en México es la **Alianza Global en Salud y Contaminación (GAHP⁴)**. Éste es un grupo de colaboración internacional cuyo objetivo es ayudar a los países a manejar los productos químicos y los desechos para prevenir la amplificación de la contaminación y limpiar los puntos de concentración de contaminación que fueron dejados por actividades previas. Aunque esta organización no otorga directamente recursos económicos para la remediación de sitios, dentro de sus principales actividades realizadas alrededor del mundo, se encuentra la de asesorar a los actores involucrados para la gestión de recursos económicos provenientes de instancias internacionales y multilaterales que dirijan fondos en torno a la remediación de sitios contaminados y a la eliminación de contaminantes de diversos orígenes (*Global Alliance on Health and Pollution [GAHP], 2015*). Actualmente este grupo está conformado por 33 organizaciones en el ámbito internacional y multilateral, y sus actividades son coordinadas por sus dos departamentos:

1. El primero corresponde a su Comité Ejecutivo, el cual tiene como objetivo el planteamiento de estrategias y actividades para promover las metas de la alianza, y está conformado por representantes del **Banco Asiático para el Desarrollo (ADB⁵)**, el **Banco Mundial⁶**, el *Blacksmith Institute*, la Comisión Europea, UNIDO, el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Filipinas⁷, y el Ministerio de Medio Ambiente de Madagascar⁸.
2. El otro departamento corresponde al Grupo de Asesoría Técnica, el cual es conformado por una asociación de organización independiente al Comité Ejecutivo, pero es el encargado de proveer asesoría y recomendaciones en cuanto a los componentes técnicos en la proposición de políticas y las intervenciones de la *GAHP* (*GAHP, 2015*). Actualmente esta posición es desempeñada por el *Blacksmith Institute*, una organización sin fines de lucro que centra su atención en la asesoría y capacitación técnica para la

⁴ *Global Alliance on Health and Pollution (GAHP)*

⁵ *Asian Development Bank (ADB)*

⁶ *World Bank Group*

⁷ *Department of the Environment and Natural Resources of the Philippines*

⁸ *Ministry of Environment of Madagascar*

formulación de políticas y programas de limpieza de sitios contaminados en países en desarrollo, en los cuales, la contaminación química representa un peligro significativo a la salud humana que no ha podido ser subsanado por la capacidad técnica nacional (Hanrahan, 2014).

4.3.2.1.2. Bancos multilaterales.

Una de las principales fuentes de financiamiento para proyectos de desarrollo de América Latina y el Caribe es el **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**. Sus acciones tienen como objetivo promover el desarrollo de la sociedad a través de acciones ante el cambio climático y la promoción de estrategias para contribuir a la sustentabilidad ambiental, así como reducir la pobreza y la desigualdad social. Fue fundada en 1959 y a lo largo de su historia ha intervenido aproximadamente en 3,604 proyectos, de los cuales 186 se ejecutaron en México. El BID participa en estos proyectos por medio de préstamos, subvenciones, donaciones y asistencia técnica a instituciones gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y empresas privadas que desarrollan proyectos de mejoras a la salud, la educación y la infraestructura para la integración regional. En su estructura interna es el sector de ‘Agua y Saneamiento’ el que se encarga de los proyectos que fomentan la limpieza de la contaminación de cuerpos de agua, la gestión integral de residuos sólidos y la mitigación de la contaminación de los suelos por actividades propias de la industria, comercio y servicios (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2015).

También se encuentra el **Banco de Desarrollo de América Latina o CAF**, el cual es un banco constituido en 1970 y está conformado por 19 países, 17 de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Tiene sede en Caracas, Venezuela y su principal objetivo es promover un modelo de desarrollo sustentable mediante créditos, recursos reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera a proyectos del sector público y privado. Sus principales financiamientos van dirigidos a operaciones especializadas en la consolidación de la capacidad técnica de los países accionistas con el objetivo de generar programas innovadores que contribuyan al desarrollo sustentable y la integración regional. Este financiamiento está dirigido a organismos internacionales, el sector público y a empresas privadas que se encuentren dentro del gremio de las pequeñas y medianas empresas. Dentro de los proyectos que califican para el financiamiento se encuentran los relacionados con el fortalecimiento

institucional, transformación productiva, cambio climático y protección del medio ambiente, entre otros. El CAF obtiene sus fondos de diversas fuentes de financiamiento internacional, de tal manera que funciona también como gestor de recursos para el desarrollo de América Latina (CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, 2015).

Por su parte, el financiamiento que dispone la SEMARNAT para la atención a los problemas ambientales, es derivado de dos instituciones multilaterales: el **Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN)** y la **Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF)** (SEMARNAT, 2014a).

Los apoyos auspiciados por el BDAN, están dirigidos a facilitar el desarrollo, ejecución y operación de proyectos de infraestructura ambiental ubicados en la región fronteriza entre México y Estados Unidos. Así mismo, estos proyectos deberán ser certificados por la COCEF y –de acuerdo con el tipo de apoyo– están sujetos a la capacidad de pago de los solicitantes. La BDAN dispone de tres tipos de apoyos (Banco de Desarrollo de América del Norte [BDAN], 2012):

1. Créditos a instituciones públicas o empresas privadas a tasas preferenciales y de mercado que aplican para todos los proyectos ambientales que el BDAN opera. Estos sectores son la conservación, suministro y tratamiento del agua; el manejo de residuos; el mejoramiento de la calidad del aire; la energía limpia o renovable; la disminución del consumo energético; y los residuos peligrosos e industriales.
2. Recursos para desarrollar proyectos de infraestructura en comunidades que demuestren necesidad financiera. Este apoyo se otorga a través de aportaciones directas de recursos no reembolsables y por subsidios a tasas de interés. Este apoyo es coordinado en México a través de los Programas de Apoyo Financiero (PAF) en diversos sectores de interés para el desarrollo comunitario. En su creación en 2009, estos programas recibieron \$50 millones de pesos del BDAN para ponerlo en marcha.
3. Recursos no reembolsables asignados por el Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF⁹) que están destinado para la ejecución de proyectos de infraestructura en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento ubicados al menos dentro de la

⁹ *Border Environment Infrastructure Fund (BEIF)*

superficie de 100 kilómetros de distancias en ambos lados de la línea fronteriza México-Estados Unidos (Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), 2015)

A través del BEIF, la COCEF tiene acceso a fondos del BDAN y de la *U.S.EPA* a través del Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos (PDAP), que tiene como objetivo promover el cumplimiento del Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012, a través de la asistencia técnica entre países (Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), 2015).

. En la región también destaca la **Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA¹⁰)**, programa auspiciado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), que busca apoyar a las comunidades a afrontar sus problemáticas ambientales a través de subvenciones que se otorgan por medio de convocatorias donde pueden participar proyectos de beneficio ambiental de organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, grupos ambientales, asociaciones comunitarias, instituciones académicas, grupos y comunidades indígenas o autóctonos de Canadá, Estados Unidos y México. No son elegibles empresas privadas, sujetos en lo individual o instituciones de cualquier nivel de gobierno. El *NAPECA* tiene tres temas de atención prioritaria: 1) comunidades y ecosistemas saludables; 2) cambio climático y economías bajas en carbono; y 3) sustentabilidad ambiental de la economía de América del Norte.

4.3.2.1.3. Cooperación internacional para la asistencia técnica.

El país con mayor representatividad en la gestión de financiamiento para proyectos ambientales en México es Alemania. Una de las principales fuentes de financiamiento para proyectos ambientales en México es el **Banco de Desarrollo KFW¹¹**. El cual, es un banco alemán que funge como empresa sin fines de lucro al servicio de la República de Alemania. Sus inicios datan del año 1948, durante la reconstrucción alemana posterior a la Segunda Guerra Mundial. Es instrumentada por la **Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ¹²)** con el objetivo de fomentar el crecimiento de empresas medianas, financiar los proyectos de infraestructura, promover la eficiencia energética y la construcción de vivienda

¹⁰ *North American Partnership for Environmental Community Action (NAPECA)*

¹¹ *Kreditanstalt für Wiederaufbau (KFW)*. Instituto de Crédito para la Reconstrucción

¹² *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*

ambientalmente amigable, además ofrece créditos para el fortalecimiento institucional y la cooperación al desarrollo. Tiene representación en 130 países y cuenta con un presupuesto estimado de dos mil millones de euros, con el cual dispone de subvenciones, préstamos, créditos y cooperación técnica a otros gobiernos, fundaciones privadas y empresas que busquen promover un desarrollo ambientalmente sustentable.

La *GIZ* cuenta con experiencia de más de 30 años en gestión ambiental en México, ha participado en la instrumentación de programas y políticas para el desarrollo con apoyo del **Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ¹³)**, apoyos financieros del Banco KFW y cooperación técnica para la instrumentación de guías y capacitación en nuevos procedimientos a través de la *GTZ* (Cooperación Alemana de Desarrollo [*GIZ*], 2012).

Tabla 8.

Documentos del Proyecto de Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados de la SEMARNAT y *GTZ*

No.	Nombre del documento
1	Inmovilización de Residuos Peligrosos (Ruíz, 2004)
2	Acciones y medidas de descontaminación (Agencia de Cooperación Técnica Alemana [<i>GTZ</i>], 2002)
3	Clasificación de texturas y parámetros mecánicos de suelo (Ruíz, 2003a)
4	Concepto de reciclamiento de superficies y su aplicabilidad para México (Ruíz, 2002a)
5	Modelos de financiamiento para la remediación de sitios contaminados y su viabilidad para México (Ruíz, 2002b)
6	Marco conceptual de la remediación de sitios contaminados (Cortinas, 2002a)
7	Política de remediación de sitios contaminados orientada a prevenir riesgos a la salud y al ambiente (Cortinas, 2002b)
8	La regulación de la remediación de suelos contaminados en México y propuestas para su fortalecimiento. Revisión del marco jurídico y propuestas para su fortalecimiento (Cancino, 2001)
9	Recomendaciones técnicas generales para el diseño y construcción de celdas de confinamiento y rellenos sanitarios (Ruíz, 2003b)
10	Exigencias para la toma de muestras, el manejo de muestras y los métodos químicos de investigación y análisis para propiedades federales (EPTMyMIA) (Bannert, y otros, 2001)
11	Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados (Díaz-Barriga, 2004)
12	Proyecto de contención del impacto ambiental de los lameros de la presa El Pedernallillo en la comunidad zacatecana municipio de Guadalupe, Zacatecas (Gobierno del Estado de Zacatecas y SEMARNAT, 2002)

Fuente: Elaboración propia con información de SEMARNAT (2013c)

En 2013, Alemania a través del financiamiento *BMZ* acordó proveer a México con 185.66 millones de euros para fortalecer el comportamiento económico en las áreas prioritarias del acuerdo: 1) protección ambiental y conservación de los recursos naturales; y 2) energías

¹³ *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)*

renovables y eficiencia energética. Donde en coordinación con la SEMARNAT, el *BMZ* ha seguido de cerca la prestación de recursos para promover el desarrollo a través de éstas áreas de interés (Ministerio Federal para la Cooperación Económica y Desarrollo [*BMZ*], 2015).

Desde el año 2002, se estableció una alianza entre la SEMARNAT y *GTZ* para la realización de estudios, programas y múltiples foros en materia de remediación de sitios contaminados que han concluido en los documentos que se enlistan en la Tabla 8 y que plantean recomendaciones para la construcción de un marco jurídico adecuado para una reutilización de sitios contaminados que mejore la calidad de vida de las personas.

Otra de las principales instituciones públicas que participan en la cooperación económica internacional es el **Banco Japonés de Cooperación Internacional (*JBIC*¹⁴)**. El cual es una institución financiera que pertenece completamente al gobierno de Japón y que surge ante el interés de promover el desarrollo de este país a través del apoyo económico a países asociados con las actividades propias de Japón para la mejora de sus políticas de desarrollo. Dentro de sus campos de atención prioritarios se encuentra la promoción de los negocios en el extranjero con el propósito de preservar el ambiente global, tal como la prevención del calentamiento global, además busca prevenir otras alteraciones del orden financiero internacional o a la toma de medidas adecuada con respecto a los daños causados por dichas acciones (*Japan Bank for International Cooperation [JBIC]*, 2015). El *JBIC* es uno de los principales precursores de la llamada ‘compra de bonos de carbono’, donde se otorgan ‘premios’ económicos a aquellas empresas que a través de la mejora de sus procesos o diferentes intervenciones disminuyen la emisión de dióxido de carbono (CO₂) y obliga a pagar a aquellas empresas que incrementan sus emisiones sobre su límite establecido. Tan solo en México, en el año 2011 el *JBIC* tenía destinados 100 millones de dólares en proyectos de desarrollo, entre los cuales predominan los apoyos a mecanismos de desarrollos ambientalmente sustentables (Barrera, 2011).

4.3.2.2. Financiamiento para el desarrollo de proyectos en suelo intraurbano.

Desde otra perspectiva, la reutilización de sitios industriales en desuso representa una alternativa para promover la densificación urbana, y en materia de financiamiento, en México, al entrar en vigor la **Política Nacional de Desarrollo Urbano 2014 - 2018 (PNDU)**, se

¹⁴ *Japan Bank for International Cooperation (JBIC)*

publicaron programas subsidiarios para el desarrollo de proyectos dentro de los llamados ‘perímetros de contención urbana’.

En sus líneas de acción, el PNDU plantea mejorar los instrumentos en materia de planeación y gestión urbana para fomentar ciudades compactas, además tiene como objetivo identificar los límites de las zonas urbanizables para propiciar el crecimiento ordenado e incentivar el uso óptimo del suelo intraurbano mediante el aprovechamiento de predios baldíos y subutilizados; de tal manera que se apoye la construcción, renovación y mantenimiento del equipamiento e infraestructura para fomentar la densificación y consolidación de zonas urbanas estratégicas que conformen unidades territoriales funcionales que estructuren el sistema urbano de zonas metropolitanas. Para lograr esto, el PNDU plantea dentro de sus objetivos el fortalecer la cooperación internacional en materia de desarrollo urbano para compartir conocimiento y recursos técnicos que permitan replicar prácticas exitosas, así como condicionar el financiamiento federal a proyectos inmobiliarios que cumplan con lineamientos y estándares urbanos mínimos establecidos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2014a).

En correspondencia a estas líneas de acción, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) lanza a partir del 2014 el **Programa de Consolidación Urbana y Rehabilitación Habitacional (PROCURHA)**, el cual tiene como objetivo “contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes, mediante subsidio federal a los nuevos desarrollos de vivienda social vertical que incrementen la densidad de vivienda” (SEDATU, 2014b, Artículo 2). Este programa viene a reconfigurar el **Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda**, el cual promueve el acceso a la vivienda digna para la población en situación de pobreza y escasos recursos a través de mecanismos de financiamiento que disminuyan el costo de construcción de vivienda social que respete el entorno ecológico.

El PROCURHA otorga apoyos económicos para reducir el costo de la adquisición del suelo cuando en este se construyan proyectos de vivienda social multifamiliar vertical nueva que cuente por lo menos con tres niveles construidos habitables y cuando se realice una reconversión de inmuebles para uso habitacional que consista en la adecuación de espacios

para vivienda social vertical. En cuanto a su ubicación, los apoyos están condicionados a proyectos de vivienda en centros históricos, ‘polígonos prioritarios’ PROCURHA o ‘polígonos de contención urbana’ (PCU).

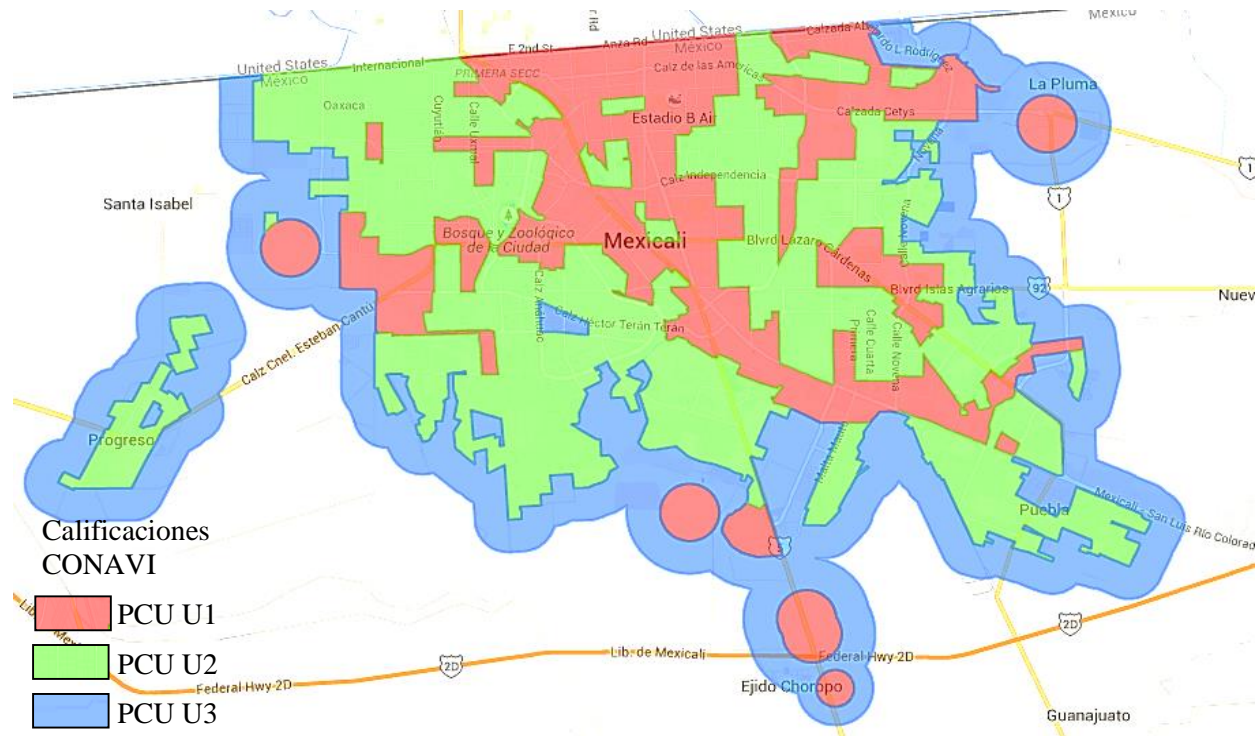


Figura 22. Perímetros de Contención Urbana en Mexicali
Fuente: Tomado de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2015).

Los PCU son polígonos determinados por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) con técnicas geoespaciales que identifican el nivel de consolidación urbana a partir de información del INEGI y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) sobre la proximidad a fuentes de empleo, servicios de infraestructura y equipamiento, y movilidad. Se clasifican en tres contornos: el PCU U1 correspondiente al área intraurbana, contenida en el centro o primer cuadro de la ciudad con acceso a empleo, equipamiento y servicios; el PCU U2, correspondiente al primer contorno, conformado por zonas en consolidación con infraestructura y cobertura mayor al 75% de servicios urbanos de agua y drenaje; y el PCU U3, correspondiente al segundo contorno, conformado por un cinturón periférico al área urbana definido de acuerdo con el tamaño de la ciudad. Por su parte, los sitios ubicados dentro de los Polígonos prioritarios PROCURHA, correspondientes al PCU U1 y U2, son los principales espacios a ocupar para promover la densificación urbana (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2014b) (Figura 22).

Los apoyos son montos concretos definidos en el PROCURHA, donde se otorga un mayor financiamiento a los proyectos en las zonas dentro del PCU U1 y disminuye en zonas alejadas del centro de la ciudad. El apoyo está condicionado a que el desarrollador deducirá el ahorro generado por el financiamiento del costo de la vivienda a favor de quien adquiere la vivienda. Además, si las acciones de vivienda son resultado de la reconversión de inmuebles existentes, el apoyo se puede incrementar (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2014b).

En este sentido, de acuerdo con lo establecido en el PNDU, que la reutilización de sitios industriales en desuso ubicados dentro de los PCU y destinado a proyectos de vivienda multifamiliar vertical, son elegibles para un apoyo financiero para la adquisición del sitio.

4.3.3. Inclusión de las partes involucradas.

En cuanto a las obligaciones de las dependencias de integrar mesas de discusión para la toma de decisiones de manera inclusiva con autoridades, representantes de organizaciones no gubernamentales, el sector privado y la población interesada, en el Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil en el año de 1992, también conocida como la **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**, en el principio 10 se destaca que:

“el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona debe tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los proceso de adopción de decisiones” (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [CNUMAD], 1992, Principio 10).

Por su parte, en el **Programa 21**, derivado de la misma Declaración de Río, se resalta la importancia que la dedicación y la participación auténtica de todos los grupos sociales, tiene en el cumplimiento eficaz de los objetivos, políticas y mecanismos que fueran instrumentados por todos los gobiernos en materia de resolución de problemas ambientales. Además se reconoció que el ejercer un permanente proceso de renovación de los métodos para fomentar

la participación, se trata de una necesidad social ineludible para que las personas, los grupos y las organizaciones concuerden con las acciones y propuestas públicas, a través del conocimiento de los mecanismos de toma de decisiones y participen en él, sobre todo cuando posiblemente el entorno en el que viven, trabajan o se desenvuelven resulte afectado.

Sin embargo, uno de los principales problemas al que se enfrenta la comunidad internacional en la transición de un modelo de desarrollo insostenible a uno ecológicamente racional, es la falta de conciencia para actuar por intereses comunes de todos los sectores de la sociedad. Esto debido a que este tipo de conciencia depende de ‘la buena voluntad’, un factor que, aunque subjetivo, puede ser dirigido a través de un fomento de labor social por medio de la máxima comunicación y cooperación posible entre las organizaciones, instituciones y empresas de diversos órdenes en un contexto global (CNUMAD, 1992, Sección 3).

En este sentido, el financiamiento del *GEF*, tiene un apartado donde condiciona sus aportaciones a la realización de un proceso transparente, en el que se divulgue la información y se promueva la participación de las partes involucradas. Esta condición se describe en las ‘disposiciones básicas’ del **Instrumento Constitutivo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial**, en el cual se enuncia que en el seguimiento de los lineamientos en el instrumento, se dispondrá lo necesario para “permitir el libre acceso a toda información que no tenga carácter confidencial, así como para que se consulte a los principales grupos y comunidades locales en todo el ciclo del proyecto, y para que éstos participen cuando corresponda” (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, 2008, párr.5).

Así mismo, este documento señala que la ‘Secretaría’ -que es la parte encargada de poner en práctica las políticas y programas desarrollados por el Consejo del *GEF*, así como las decisiones que resulten de la Asamblea constituida por su asociados- en consulta con los Organismos de Ejecución, como son el PNUD, el PNUMA y el Banco Mundial, velarán por la aplicación de la políticas operacionales en referente a la identificación y formulación de proyectos a través de una evaluación apropiada para definir la necesidad de co-financiar el proyecto, y de ser así, desarrollar las propuestas del programa de trabajo, de la consulta a las comunidades locales y otra partes interesadas y de la inclusión de estas en el seguimiento de las diferentes etapas de ejecución del proyecto y la evaluación de sus resultados (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, 2008).

En México, en el año 2008, la SEMARNAT, a través de la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia, formuló –conjuntamente con representantes de la sociedad civil- la **Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental (ENAPCi)**, la cual fue desarrollada con fundamento en lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (2007), que menciona como uno de sus objetivos el “garantizar que los mexicanos cuenten con oportunidades efectivas para ejercer a plenitud sus derechos ciudadanos y para participar activamente en la vida política, cultural, económica y social de sus comunidades y del país” (Objetivo nacional 7), así como “asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país” (Objetivo nacional 8). La ENAPCi funge principalmente como una guía general para la elaboración de programas que busquen generar un proceso de construcción y acción colectiva que conduzcan a la participación incluyente, equitativa, diferenciada, corresponsable y efectiva en la formulación de políticas, la adopción de compromisos conjuntos para atender la problemática ambiental, y con ello contribuir al Desarrollo Sustentable (SEMARNAT, 2008).

En el contexto local, en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali (PDUUCP) 2025 se plantea como uno de sus principales objetivos el fomentar la participación de la comunidad de manera integrada con las dependencias de gobierno, así como establecer objetivos que reflejen las aspiraciones de la población a través de la representación de grupos sociales, y que se formulen propuestas de ejecución pertinentes y efectivas a través de la cooperación con las instituciones educativas públicas y privadas (Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali [IMIP], 2007, pág. 7).

Para esto, el PDUUCP propone fortalecer el sistema de planeación urbana de Mexicali para incentivar la participación ciudadana con base en una adecuada programación de proyectos que impulsen el crecimiento económico, el bienestar social y la sustentabilidad ambiental en la ciudad (IMIP, 2007, pág. 5).

4.4. Factores determinantes en la remediación del sitio

Al conocer si el sitio industrial en desuso a reutilizar presenta algún tipo de contaminante, la siguiente etapa es definir el proyecto que se construirá en su lugar. Al definir si el proyecto será comercial, industrial, residencial o cualquier otro uso, la siguiente etapa es definir la

técnica de remediación para lograr que el sitio cumpla con las características de limpieza para asegurar el bienestar de sus futuros usuarios.

4.4.1. Normatividad para la remediación

Como ya se había abordado en la etapa de la evaluación, la normativa mexicana en relación de la reutilización de sitios potencialmente contaminados, atiende la definición de procedimientos y estándares de los procesos de evaluación, caracterización y remediación de los sitios, con el objetivo de que todo rastro de material o sustancia peligrosa sea eliminado o alcance niveles no perjudiciales para la salud y el medio ambiente y permite el desarrollo de su nuevo uso.

En este sentido, las NOMs mencionadas para la caracterización del sitio también competen a la remediación, debido a que en ellas se establecen las condiciones para manejar ciertos materiales y sustancias vertidas en los suelos, desde su identificación, caracterización, extracción, traslado y confinamiento. Entre las normas ya mencionadas, las apegadas al proceso de remediación son: la NOM-133-SEMARNAT-2000 sobre los bifenilos policlorados (BPC); las NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, NMX-AA-134-SCFI-2006 y NMX-AA-105-SCFI-2014, sobre el manejo de los hidrocarburos; la NOM-141-SEMARNAT-2003 sobre el manejo de los jales; y por último la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 y la NMX-AA-132-SCFI-2006 sobre el manejo de arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

Además, en la remediación también intervienen las NOMs relacionadas con el manejo de residuos peligrosos: la NOM-004-SEMARNAT-2002 sobre los límites de aprovechamiento y disposición final de lodos y biosólidos; la NOM-052-SEMARNAT-2005 de la identificación y clasificación de los residuos peligrosos; la NOM-053-SEMARNAT-1993 sobre la toxicidad de los residuos; y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 sobre el manejo de los residuos biológico-infecciosos.

4.4.2. Instrumentos para la remediación

En el contexto internacional, el *Blacksmith Institute* en cooperación con el **Centro Cyrus R. Vance para la Justicia Internacional**¹⁵ y auspiciado por la *GAHP*, emitieron en el año

¹⁵ Cyrus R. Vance *Center for International Justice*

2013 un documento llamado **Buenas prácticas para la remediación de la contaminación tóxica heredada**. Dicho documento contiene recomendaciones generales para la formulación de leyes y políticas que promuevan la remediación de sitios contaminados en Latinoamérica. Éste documento está conformado por seis capítulos que dan seguimiento específico a las diferentes etapas de la remediación de un sitio; el primero de identificación de sitios contaminados, el segundo de mecanismos para evaluar los niveles de contaminación, el tercero sobre la construcción de incentivos, el cuarto sobre la estructura de un proceso eficaz de remediación, el quinto de argumentos populares para el debate público sobre las reformas para agilizar el proceso administrativo y por último, el sexto acerca de mecanismo eficaces para llevar a cabo la remediación. Es pertinente reiterar que este documento es dirigido para los formuladores de las leyes y normas, y plantea una fuente de información que ilustre plenamente sobre los aspectos a considerar en la construcción de una política para la remediación (*Blacksmith Institute & Cyrus R. Vance Center for International Justice*, 2013).

En el contexto nacional, como ya se había mencionado, se desarrolló el Programa Nacional para la Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC), el cual representa una herramienta que auxilia en el proceso de gestión para la remediación de sitios contaminados en el territorio mexicano. Este programa se presentó en un documento que constituye antecedentes, consideraciones de marco jurídico actual y propuestas de estrategias para llevar a cabo el proceso de remediación desde la gestión hasta la conclusión (SEMARNAT, 2010b).

En México, en el año 2012, para asistir el proceso de evaluación del sitio y como complemento de la guía de orientación para la caracterización de un sitio contaminado, se desarrolló, también por la DGGIMAR, la **Guía técnica de orientación para la planeación y realización de Muestras Finales Comprobatorias**.

El **Muestreo Final Comprobatorio (MFC)** es aquel que se realiza al término del proceso de remediación y su objetivo es determinar si la intervención ha concluido en los niveles, límites o parámetros señalados en las NOMs correspondientes, o en su caso, a los niveles de remediación determinados en el Artículo 150 del Reglamento de la LGPGIR. En pocas palabras, el MFC es un muestreo para determinar si el sitio y sus componentes han quedado ‘limpios’ o no. Por lo que funciona como un control de terminación de la responsabilidad de la persona moral o física sobre el sitio previamente contaminado y está

asociado con el **Aviso de Conclusión del Programa de Remediación del Sitio**. Estas últimas características han convertido al MFC en un instrumento jurídico (SEMARNAT, 2012).

Ante estos factores, la guía de orientación para la realización de los MFC plantea por primera vez en el marco jurídico mexicano los lineamientos y reglas para la ejecución de este muestreo, el cual ya se venía aplicando de acuerdo con las NOMs aunque de manera irregular. Por lo que este documento representa una guía para los responsables de remediación de sitios contaminados, empresas remediados o público técnico interesado, que orienta en la realización de los MFCs desde una perspectiva adecuada al marco jurídico nacional y considerando la finalidad de corroborar si la remediación ha resultado en lo que se esperaba (SEMARNAT, 2012).

En general el documento se divide en tres partes principales:

1. En la primer aparte, se profundiza en la definición del concepto de MFC y los componentes que lo integran; así como se expone la correspondencia jurídica del procedimiento y los parámetros estadísticos bajo los que se determina el éxito o fracaso de la remediación.
2. En la segunda parte, se encuentra el desglose de los métodos analíticos y consideraciones en el diseño de la muestra a evaluar; así como se especifican cada uno de los criterios a considerar en los diferentes tipos de contaminantes que fueron eliminados.
3. En la tercera parte, se exponen una serie de criterios a considerar en la toma de decisiones en torno a calificar como exitoso un proceso de remediación, y por lo tanto, darlo por concluido.

Cabe mencionar que la instrumentación de este documento se hizo con base en las experiencias evaluadas por la DGGIMAR, y en él se asume que su contenido no refleja con plenitud la mejor opinión acerca de lo que debe considerarse durante un MFC, sino que establece una base de conocimiento para desarrollar nuevas y más eficientes metodologías que determinen con mayor precisión el éxito de los procesos de remediación (SEMARNAT, 2012).

Hasta aquí se puede afirmar que existen factores que favorecen y que dificultan la reutilización de dichos sitios. No obstante, a manera de conclusión, a continuación se hace un seguimiento de cada una de las etapas de reutilización de acuerdo con el modelo lineal de

reutilización de sitios potencialmente contaminados de Morgan y Brown (2002), y en cada una se destacan los aspectos que se considera favorecen y aquellos que dificultan la reutilización a partir del análisis desarrollado en este capítulo:

Identificación

Factores que favorecen la identificación:

- a) La construcción del SISCO, aunque se encuentra en proceso de consolidación, la información que contiene representa una fuente de información esencial para la reutilización de sitios industriales en desuso.
- b) La información registrada por la CDIM permite extender análisis indagatorios que auxilien al objetivo de este punto.
- c) El padrón de la PROFEPA de sitios clausurados es punto de partida para otros análisis a partir de la información que provocó la sanción.
- d) Los registros industriales nacionales y locales, generan un amplio panorama del contexto industrial de la ciudad, lo que puede aprovecharse en la identificación de los sitios industriales en desuso por medio de integración de información secundaria y para la previsión de la aparición de nuevos sitios industriales en desuso en el futuro.

Factores que dificultan la identificación:

- a) Ninguno de los padrones o registros existentes permiten la identificación de sitios industriales en desuso de manera directa. Esta información es la más importante y la que se destaca como el objetivo central de algunos programas internacionales, debido a que esta información es esencial para iniciar la reutilización. Si no se tiene esta información, no se pueden proponer alternativas o estrategias de planeación en torno a esta temática. Además, de desconocerse este contexto, se tiene una posible exposición a predios potencialmente contaminados y afectaciones a la salud que deriven de esto.
- b) La reserva bajo proceso deliberativo del SISCO es una condición de incertidumbre de la veracidad de la información y que pone en juicio las funciones del mismo. Esta base de datos se viene construyendo desde 2002, por lo que la condición en la que se encuentra puede extenderse más de lo establecido.

- c) La CDIM de Mexicali está limitada a promover aquellos sitios administrados por empresas inmobiliarias y no se regula el cese de actividades o la nueva actividad industrial de las empresas con instalaciones independientes.
- d) Los registros industriales nacionales y locales no hacen un registro histórico de los establecimientos con actividades industriales. De tal manera que cuando los padrones son actualizados se descarta la información de identificación de aquellos sitios industriales que detuvieron sus operaciones y se agrega a un dato estadístico del número de empresas que dejaron de operar, pero no se distingue con mayor precisión la información para su caracterización y evaluación de condiciones en las que ha quedado el sitio que ocupaban.

Evaluación

Factores que favorecen la evaluación:

- a) Dentro de la normativa mexicana se cuenta con varios instrumentos normativos en la NOMs y en las NMXs, las cuales atienden de manera integral el proceso de manejo de diversas sustancias peligrosas identificadas comúnmente en los sitios industriales.
- b) La existencia de instrumentos que guían el proceso de evaluación de los sitios potencialmente contaminados permite establecer lineamientos de actuación para reducir los márgenes de error en la caracterización de la contaminación de los sitios industriales y posteriormente plantear usos futuros adecuados y estrategias certeras de remediación.

Factores que dificultan la evaluación:

- a) Los instrumentos fueron desarrollados mayormente por medio de cooperación técnica internacional y no se identificó un organismo público federal en México especializado, que sea independiente de esta colaboración. Es decir, de acuerdo a la investigación documental en este capítulo, las instituciones competentes de México no cuentan con departamentos especializados que tengan la capacidad técnica para desarrollar un proceso de caracterización y remediación de ciertos tipos de contaminantes.

Planeación:

Factores que favorecen la planeación:

- a) El marco jurídico mexicano establece claramente las responsabilidades ambientales y las sanciones en caso de no acatarse. En este tema, se aclara el papel del culpable de la contaminación, del propietario que no contaminó y de las autoridades en materia de medio ambiente.
- b) En México convergen una gran cantidad de financiamientos internacionales y algunos nacionales para la procuración de la protección ambiental y la calidad de vida de las personas. Se dispone de préstamos crediticios, subvenciones y subsidios con el objetivo de promover los proyectos de mitigación de problemas ambientales y a la salud a través del mayor número de participaciones de diversos sectores de la sociedad.
- c) Existen disposiciones e instrumentos que establecen la necesidad y las formas de llevar a cabo, procesos inclusivos en la toma de decisiones en materia de procuración de protección ambiental y mitigación de problemas a la salud.

Factores que dificultan la planeación:

- a) La incertidumbre existente en torno a la definición de los sitios contaminados que surge desde la falta de capacidad técnica para concluir el SISCO, remite a una deficiencia en la adjudicación de responsabilidades ambientales. En los casos en que no se ha presentado un claro momento de clausura por algún accidente con repercusiones ambientales severas, el no tener un registro en el que claramente se identifiquen los límites de un predio, así como los antecedentes de los usos previos de cada sitio, no permite hacer una definición clara del momento en que se desarrolla la condición de contaminación en un sitio. Ante esta situación, el SISCO se encuentra en reserva bajo proceso deliberativo para evitar la adjudicación equivocada de responsabilidades ambientales. Sin embargo, al no existir un registro histórico de la información de identificación de los sitios donde se realizaron actividades industriales, la definición de responsabilidades es una tarea inconclusa o sujeta a incertidumbre ante la eliminación de información histórica por parte de las dependencias competentes de la elaboración de los padrones industriales.

- b) La mayoría de los recursos de financiamientos son de instituciones de otras partes del mundo y su adquisición está sujeta a contar con el apoyo de algún organismo público nacional o local. Esta situación dificulta el acceso a estos recursos por parte de las organizaciones que promueven la reutilización de sitios industriales en desuso a través de programas voluntarios, como los planteados por la *U.S.EPA*.
- c) De acuerdo con lo revisado para este análisis, las disposiciones y programas para la inclusión de representantes de los diversos sectores de la sociedad en la toma de decisiones ambientales no abordan el establecimiento de parámetros cuantitativos para evaluar la validez de un proceso que se plantea como ‘obligatoriamente’ inclusivo en los planes nacionales. Por lo que no se establecen planes alternativos a procesos donde se tenga poca participación de ciertos grupos de interés y no concluir en decisiones tomadas sin la participación y consideraciones de todas las partes involucradas.

Remediación:

Factores que favorecen la remediación:

- a) Al igual que la evaluación, la disponibilidad de normatividad oficial obligatoria, remite a un proceso regulado por parámetros y lineamientos técnicos para no incidir en omisiones con repercusiones ambientales y a la salud, que se pudieran suscitar en las intervenciones para evaluar los sitios industriales en desuso y remediar aquellos que resulten contaminados.
- b) Los instrumentos representan guías o instructivos de las consideraciones a tener durante la remediación, desde las precauciones hasta los trámites administrativos para cumplir con la legislación ambiental es abordada en estos instrumentos que facilitan el seguimiento del proceso sin incidir en omisiones.

Factores que dificultan la remediación:

- a) En la revisión de las normativas e instrumentos para la remediación de los sitios potencialmente contaminados, se identificó que una de las principales limitantes para la reutilización de un sitio industrial en desuso, es la incapacidad técnica que se tiene para eliminar la potencial contaminación de algunos de estos sitios. Históricamente,

México se ha asistido de la cooperación técnica internacional para capacitar personal y desarrollar normas y documentos guía para estas intervenciones. Pero aún se avistan vacíos sobre los lineamientos para realizar la remediación y el desarrollo de nuevas técnica y tecnologías que faciliten estos procesos.

En este sentido, la suma de los factores que se analizaron en este capítulo y que inciden en la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, permiten llevar a cabo un proceso lineal regulado para concluir en las condiciones que se desean para el sitio pero aún se cuenta con reservas en cuanto a la disposición de la capacidad técnica para su conformación.

En México la mayoría de los elementos que inciden en la identificación, evaluación, planeación y remediación de los sitios, han sido instrumentados en otros países. Aunque existan disposiciones que inciden en todas las etapas del proceso, a nivel nacional no se cuenta con un sistema lineal de reutilización de sitios industriales en desuso completamente establecido como el de Estados Unidos, ya que cada una de las etapas es influenciada por múltiples elementos jurídicos y técnicos, los cuales no son regulados completamente por una dependencia nacional. Además, para la ejecución de cualquier proyecto en un sitio potencialmente contaminado, los trámites son dirigidos directamente por dependencias federales, sin contar con un departamento especializado para la atención y procuración local, lo cual en el contexto internacional se considera que obstaculiza el proceso.

CAPÍTULO 4.
FACTORES JURÍDICO-NORMATIVOS QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE REUTILIZACIÓN

CAPÍTULO 5. SITIOS INDUSTRIALES EN OPERACIÓN EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI

El objetivo de este capítulo es conocer el contexto industrial de la ciudad de Mexicali, como una aproximación a la definición de las posibilidades de aparición de nuevos sitios industriales en desuso. Para esto el presente capítulo se divide en dos partes: en la primera se presentan referencias estadísticas para conocer las tendencias de crecimiento y disminución del número de establecimientos con actividades industriales en el área urbana de Mexicali; y en la segunda se identifican los sitios industriales en operación y se clasifican por el número de empleados, además se presentan datos sobre el número de establecimientos que realizan actividades potencialmente contaminantes en el área urbana de Mexicali.

5.1. Antecedentes de las actividades industriales en Mexicali

En Mexicali, a principios del siglo XX, el agua que dotaba el Río Colorado a la región propició el inicio del desarrollo industrial de Mexicali (Olivera, 1997), pero la falta de comunicación del entonces Territorio Norte de Baja California¹ con el centro del país, se manifestó en un lento desarrollo de la región (Periódico Oficial del Territorio Norte de la Baja California, 1930). Sin embargo, el potencial económico que se avistaba por su proximidad con Estados Unidos, como se puede observar en la Tabla 9, desde la década de los treinta, la ciudad de Mexicali fue influenciada por una serie de momentos históricos de impulso industrial a nivel nacional, los cuales promovieron las relaciones bilaterales e incrementaron la dinámica de la industria manufacturera de exportación en el país y principalmente de la frontera norte.

Este desarrollo industrial estimuló el crecimiento demográfico en la frontera por la llegada de emigrantes extranjeros y de otros estados del país que acudían ante la oferta de empleo (Méndez, 1996). En los cuarentas, el crecimiento poblacional de la región superaba a las principales zonas urbanas del país. Mientras que la Ciudad de México y Monterrey alcanzaban tasas de crecimiento poblacional anual promedio de 6.1% y 6.2% respectivamente; Mexicali y Tijuana presentaron una tasa de crecimiento anual promedio del 13% y 13.4% respectivamente (Garza, 2002).

¹ Declarado Estado Libre y Soberano de Baja California el 16 de enero de 1952

Tabla 9.
Cronología de la industrialización de Mexicali

Década	Población al inicio de la década (habitantes)	Superficie al inicio del periodo (hectáreas)	Momento histórico
1920	6,782	501.86 (1920)	1920. Iniciaba desarrollo industrial de Mexicali con producción de bienes de consumo agroindustriales como el algodón y la cerveza.
1930	14,842		1937. Se declara al Territorio Norte de Baja California como Zona Libre Parcial, lo que permitía la circulación de productos con tasas impositivas menores en la franja fronteriza con Estados Unidos.
1940	18,775	1,294.32 (1940)	1942. Incrementa la demanda de productos de Estados Unidos al involucrarse en la Segunda Guerra Mundial. Esto tuvo una marcada influencia en el desarrollo industrial en las ciudades fronterizas.
1950	64,621*		1955. El municipio de Mexicali contenía el 80% de la producción manufacturera y el 75% de la inversión industrial total del Estado.
1960	179,151**	3,371.32 (1960)	1965. Se establece la Política de Fomento a la Industria Maquiladora de Exportación en el norte del país, con el Programa de Industrialización de la Frontera Norte del Gobierno Federal.
1970	263,498***		1978. Se consolida industria maquiladora y manufacturera de exportación como principal actividad económica en la ciudad.
1980	341,559***	7,590.89 (1980)	1987. Las industrias maquiladora, manufacturera y de servicios de exportación alcanzaba su auge en el estado.
1990	451,788		1990. Población Económicamente Activa (PEA) de Industria Manufacturera (36,920) supera a la agricultura, ganadería, caza y pesca (35,761).
			1993. Entre 1980 y 1993, el 71% del número de nuevas maquiladoras de Baja California se instalan en Tijuana y el 10% en Mexicali.
2000	531,081 (Censo 1995)	13,149.85 (1998)	1994. Se consolida la industria de exportación en la frontera norte gracias al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que entró en vigor el primero de enero de 1994.
	579,797		2001. Se crea la Comisión para el Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM), con el objetivo de fomentar la expansión y crecimiento de las actividades industriales económicas en la ciudad.
2010	687,138 (Censo 2005)	14,865.6 (2004)	2001. Industria de la transformación es la segunda actividad más importante con 24.8% de PEA, superada únicamente por el Sector Terciario (Servicios) con un 35.5%.
	746,811	21,850.06 (2012)	2011. La CDIM es la primera organización fuera de Estados Unidos en recibir el reconocimiento como Organización de Desarrollo Económico Acreditada (AEDO ²) por parte del Consejo Internacional de Desarrollo Económico (IEDC ³) con sede en Washington, D.C.

NOTAS:

*En ésta década se integra la población de las localidades de Mexicali y Progreso por primera vez
 ** Se integró la población de las localidades de Puebla y Santa Isabel al censo junto con Mexicali y Progreso
 *** Para las década de 1970 y 1980 no se cuenta con información sobre las localidades conurbadas, por lo que se considera como población urbana al total de habitantes que habitan en la localidad de Mexicali

Fuente: Elaboración propia con información de Garza (2002); Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali (IMIP, 2007); Olivera (1997); Periódico Oficial del Territorio Norte de la Baja California (1930) y SándeZ, (1988).

² Accredited Economic Development Organization

³ International Economic Development Council

Durante los ochentas y noventas, la demanda de vivienda de la creciente población y la necesidad de asegurar su resguardo, trajeron consigo un movimiento demográfico hacia las comunidades rurales próximas al centro urbano de Mexicali. En las colonias agrícolas Progreso y Santa Isabel, al poniente de la ciudad, el número de viviendas presentó una tasa de crecimiento anual del 9% durante los ochentas y 8% durante los noventas, contra una tasa anual de 3.9% en los ochentas y 2.7% en los noventas en el centro urbano de Mexicali (Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali [IMIP], 2007). Este crecimiento, propició la conurbación de estas comunidades, adhiriendo a la dinámica de la vida urbana a las Colonias Agrícolas Progreso y Santa Isabel, y posteriormente el Ejido Puebla al oriente, conformando así el territorio actualmente denominado ‘área urbana de Mexicali’.

Tabla 10.

Crecimiento de la población y territorio por periodos (1900 – 2013)

TERRITORIO				POBLACIÓN			
Periodo	Crecimiento por periodo (ha)	% crecimiento	Superficie ocupada al final de periodo (ha)	Periodo	Crecimiento por periodo (habitantes)	% crecimiento	Población área urbana al final de cada periodo
1900 - 1920	501.86	-	-	1900 - 1920	-	-	14,842
1920 - 1940	792.46	-	1,294.32	1920 - 1940	3,933	26.50	18,775
1940 - 1960	2077	160.47	3,371.32	1940 - 1960	160,376	854.20	179,151
1960 - 1980	4,219.57	125.16	7,590.89	1960 - 1980	162,408	90.65	341,559
1980 - 1998	5,558.96	73.23	13,149.85	1980 - 1995	189,522	55.49	531,081
1998 - 2004	1,715.75	13.05	14,865.60	1995 - 2005	156,057	29.38	687,138
2004 - 2012	6,984.46	46.98	21,850.06	2005 - 2010	59,673	8.68	746,811

Fuente: Elaboración propia con información del IMIP (2007), Dirección General de Estadística (DGE, 1900, 1910, 1921, 1930, 1940, 1950 y 1960), Dirección General de Geografía (DGG, 1970 y 1980), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1990, 1995, 2000, 2005), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010a)⁴ y Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE, 2009).

⁴ Dirección General de Estadística (DGE) de 1900 a 1960; Dirección General de Geografía (DGG) de 1970 a 1980; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de 1990 a 2005; Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2005 a la actualidad (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010a).. En este documento, al referirse al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se atañe a la institución, indiferentemente de la época a la que se remite su información.

Además, como se puede observar en la Tabla 10, durante los periodos de 1960 a 1980, de 1980 a 1998l y de 2004 a 2012, la extensión territorial presentó un crecimiento relativamente mayor que el incremento de número de habitantes. Este crecimiento se vio impulsado mayormente por el desarrollo masivo de vivienda de interés social en predios fuera del área urbanizada en su momento, por lo que en estos periodos particularmente, la estructura de la ciudad se desarrollaría para atender a una población que pasaba por un proceso de dispersión en el territorio y consolidación de la baja densidad de la ciudad.

5.1.1. Tendencias del número de establecimientos con actividades industriales

En este punto se hace un seguimiento de las variaciones en el número de establecimiento con actividades industriales que se ha venido suscitando desde el año de 1980 a la fecha. Para esto, se hace referencia a dos tipos de establecimientos con actividades propiamente industriales: industrias manufactureras y empresas maquiladoras. Esta distinción se retoma de la información obtenida de la investigación de literatura y de la información estadística del INEGI.

De 1980 a 2006, la literatura identifica a las fábricas integradas en los procesos productivos de tercerización como ‘empresas maquiladoras’, y de 2006 a la actualidad, el INEGI se refiere a los mismos establecimientos como ‘industrias manufactureras’. Además, cabe aclarar que el INEGI no relaciona esta información con la del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENU), donde también hace referencia a las industrias manufactureras dentro de su clasificación de unidades.

5.1.1.1. Empresas maquiladoras de 1980 a 2006

En 1955, el municipio de Mexicali contenía el 80% de la producción manufacturera y el 75% de la inversión industrial extranjera total del estado (Sández, 1988). No obstante, las estadísticas revelan que en las últimas décadas del siglo XX hasta 2006, Mexicali presentó una disminución en cuanto al número de nuevas empresas maquiladoras, así como una reducción en la permanencia de los existentes.

Como se puede observar en la Figura 23, para 1980 Tijuana superaba a Mexicali en el número de empresas maquiladoras instaladas con 96 ante 79. No obstante Debido a la proximidad con la megalópolis Californiana (San Francisco – Los Ángeles – San Diego), desde

principios de los noventa la inversión industrial en el estado se dirigió hacia la Zona Metropolitana de Tijuana. Entre 1980 y 2000, Tijuana pasó de 96 a 819 maquiladoras, que representa un crecimiento del 753%; mientras que Mexicali paso de 79 a 202 maquiladoras en el mismo periodo, esto es un crecimiento del 155% (Olivera, 1997).

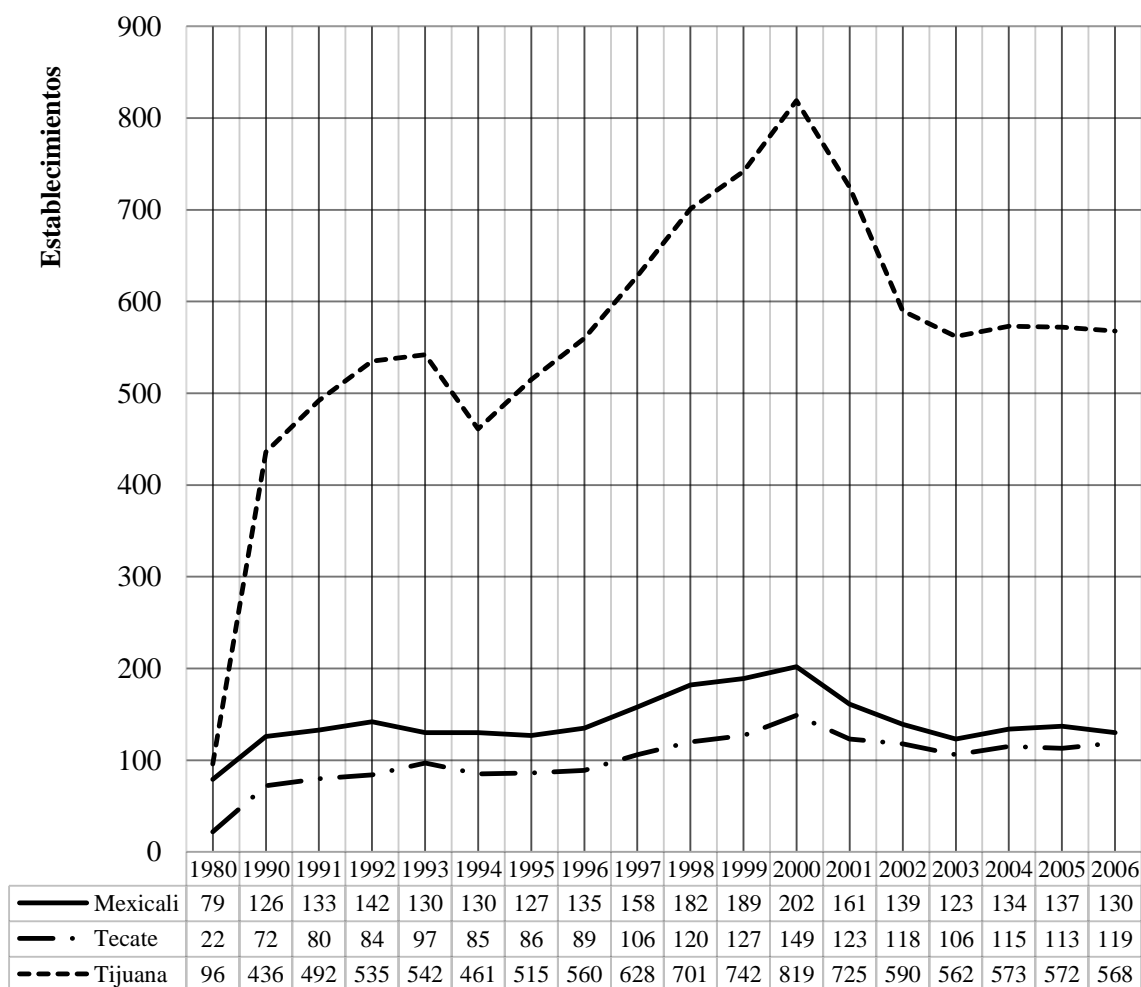


Figura 23. Número de empresas maquiladora por municipio en Baja California de 1980 a 2006

Fuente: Elaboración propia con información de Sáñez (1988); Olivera (1997) e IMIP (2007)

5.1.1.2. Industrias manufactureras de 2007 a 2014

Posteriormente, debido a situaciones como la crisis asiática de 1997 que impactó a la industria manufacturera de exportación; el arribo de las instalaciones con procesos más automatizados y con menor demanda de trabajadores; y a la búsqueda de mano de obra más barata en otras partes del mundo, principalmente China, tuvieron influencia en el desarrollo industrial del estado en las últimas décadas (IMIP, 2007; SIDUE, 2009).

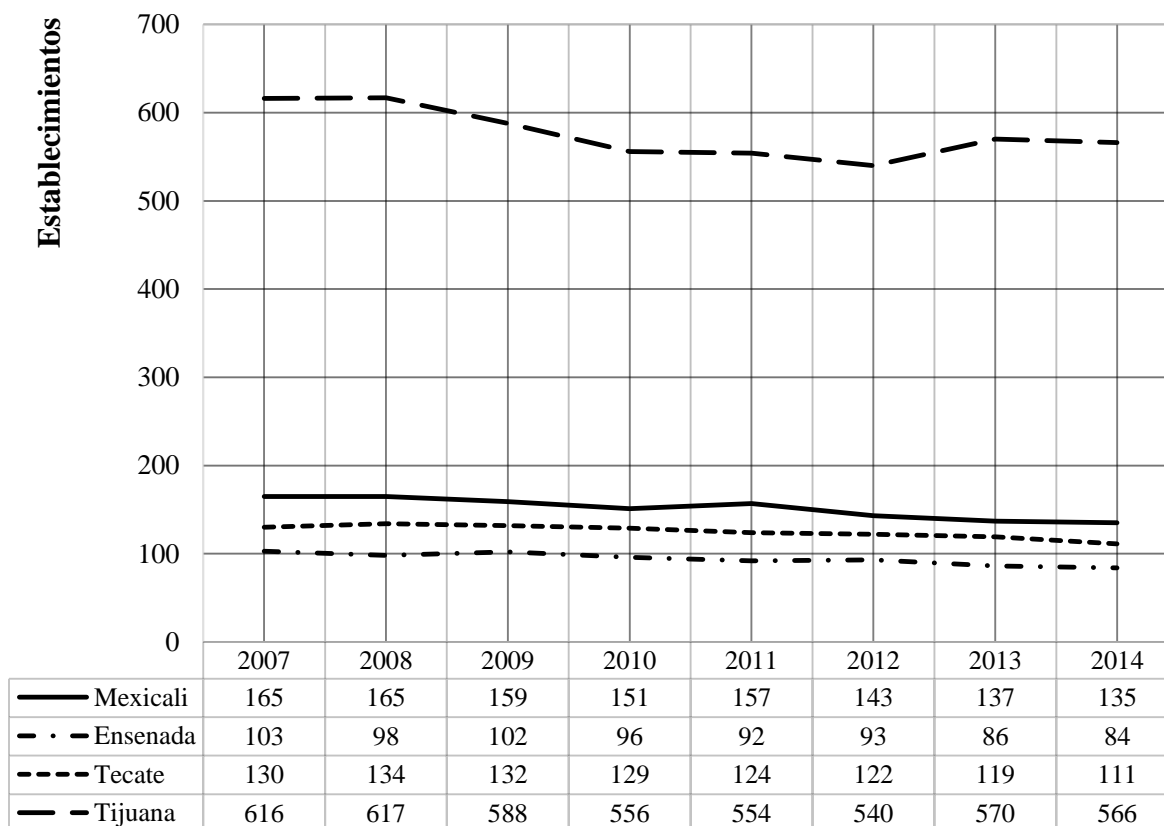


Figura 24. Número de establecimientos manufactureros por municipio en Baja California de 2007 a 2014.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2015)

En 2007, en Baja California se registraron 1,014 industrias manufactureras de exportación, mientras que para el año 2014 se cuantificaron 869, es decir que hubo una disminución de 118 establecimientos. Además, como se puede observar en la Figura 24, dicha disminución tuvo efectos en todos los municipios del estado, donde en el mismo periodo Tijuana tuvo una disminución del 9% de sus establecimientos (50), Tecate disminuyó un 17% (19), Mexicali 22% (30) y Ensenada 23% (19).

5.1.1.3. Comportamiento de la industria en el primer trimestre del 2015

Por otra parte, de enero a marzo del 2015, la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) registró que en parques industriales y algunos espacios independientes administrados por empresas inmobiliarias, tenían un total de 2,191,341 metros cuadrados (dos millones ciento veinticinco mil ochocientos seis metros cuadrados) de superficie destinada para actividades industriales. Como se muestra en la Tabla 11, el 87.13% de esta superficie se encontraba vendida, rentada o en construcción; y el 12.87% se encontraba desocupada o

disponible. Durante este periodo, en estos espacios se registró el cierre de tres empresas que ocupaban una superficie de 3,928 metros cuadrados y nueva actividad de 11 que ocupó 45,114 metros cuadrados. De esta manera se registró un incremento en la ocupación industrial del 2.06%, contra el 0.18% de desocupación.

Tabla 11.

Superficie ocupada en parques industriales entre enero y marzo del 2015

	Superficie (m ²)	% relativo a la superficie total
ÁREA TOTAL	2,191,341	100.00
Área Vendida	429,654	19.61
Área Rentada	1,458,142	66.54
Área Disponible	236,924	10.81
Área en Construcción	17,579	0.80
Nueva actividad	45,114	2.06
Área desocupada	3,928	0.18

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM, 2015)

Ante estas estadísticas la CDIM hace una estimación del ‘porcentaje potencial de desocupación’ de cada uno de los parques industriales, así como de la superficie industrial total. Dicho porcentaje calcula el espacio total que se estima quede disponible en el próximo trimestre, y su cálculo se hace con base en el ‘área de construcción’, el ‘área por desocuparse’ y el nuevo total de ocupación. La proyección del porcentaje potencial de desocupación de este primer trimestre del 2015 alcanzó el 12% (Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali [CDIM], 2015).

Cabe mencionar que la CDIM no administra todos los sitios industriales de la ciudad, solo aquellos que se encuentran administrados bajo un régimen de ‘parque industrial’ o por alguna empresa inmobiliaria. En este sentido, los proyectos de instalación de nueva industria independiente, así como ampliaciones de algunas empresas ya instaladas en la ciudad no se toman en cuenta en estas estadísticas (Hernández, 2015).

5.2. Sitios industriales en el área urbana de Mexicali

Conocer el contexto reciente en cuanto a la presencia de los establecimientos industriales en el área urbana de Mexicali, representa una fuente de información para desarrollar programas de prevención de afectaciones ambientales y de salud, ante la posibilidad de aparición de sitios potencialmente contaminados por actividades industriales en desuso en un futuro.

5.2.1. Identificación de las industrias manufactureras

En este punto se utilizó exclusivamente la base de datos del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI. Esto debido a que es el registro más completo en cuanto información para la identificación del sitio y además dispone de una versión digital que permite ubicar con precisión aquellos sitios que se encuentran ubicados dentro del área urbana de Mexicali.

En el DENUE se utiliza la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) para describir la clase de actividad económica que realiza cada establecimiento. Por lo tanto, las unidades económicas que se clasifican por realizar actividades industriales se encuentran dentro del sector de ‘industrias manufactureras’. En esta base de datos se identifican 2,018 unidades del sector manufacturero en el municipio de Mexicali, de los cuales 1,754 se encuentran dentro del área urbana. Esto significa, que el 87% de las unidades económicas que realizan actividades industriales en el municipio, se encuentran en el área urbana de Mexicali.

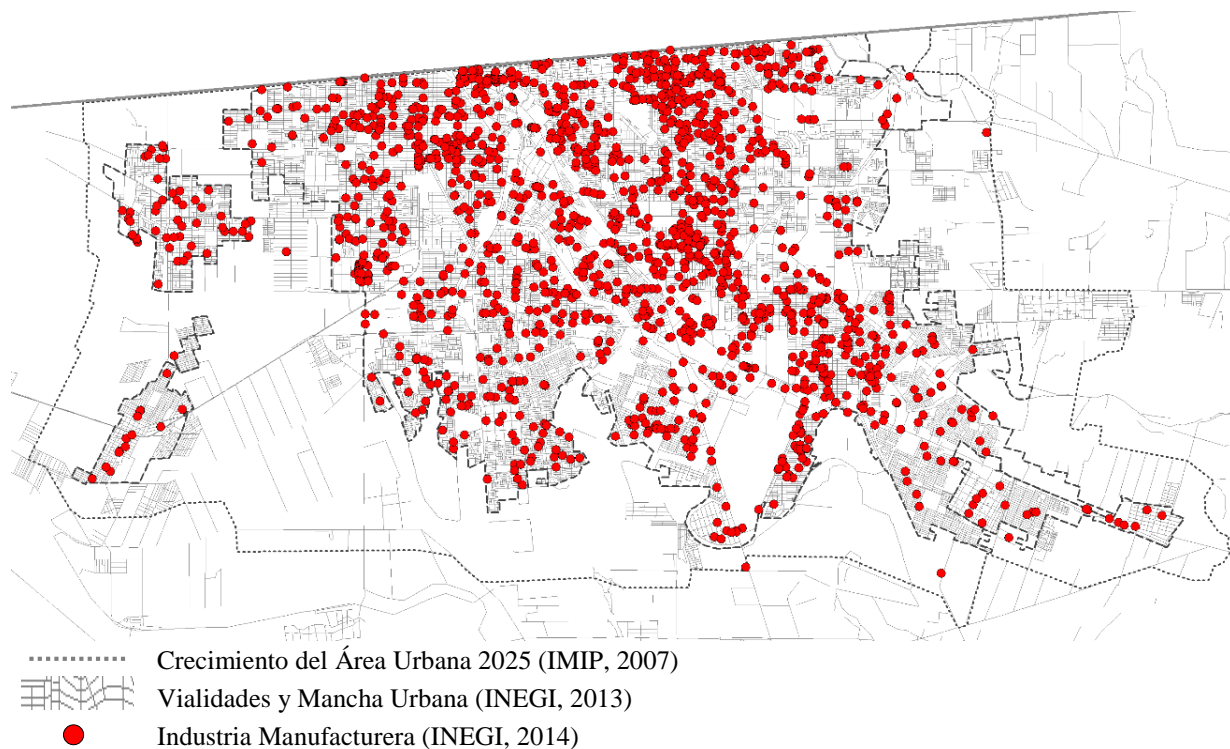


Figura 25. Unidades económicas del sector de industrias manufactureras en Mexicali
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014).

Como se puede observar en la Figura 25, las unidades económicas de este sector se encuentran distribuidas en la superficie de las cuatro localidades que integran el área urbana de Mexicali. En este análisis, no se toma en cuenta alguna clasificación por subsector o por número de empleados. En la figura se puede apreciar un ligero incremento en la concentración de unidades en la zona noreste de la ciudad y en algunos espacios de la zona sureste. Así mismo, se puede resaltar que solamente un par de unidades de este sector se encuentran en las reservas fuera de las localidades registradas y dentro del límite de crecimiento para 2025.

Por otra parte, como se muestra en la Tabla 12, el subsector industrial que predomina es la ‘industria alimentaria’ con 501 unidades económicas, seguido de la ‘fabricación de productos metálicos’ con 285 y la ‘industria de las bebidas y tabaco’ con 175.

Tabla 12.

Número de unidades económicas por subsector de las industrias manufactureras

Clave SCIAN	Subsectores económicos	Número de unidades económicas
311	Industria alimentaria	501
332	Fabricación de productos metálicos	285
312	Industria de las bebidas y del tabaco	175
323	Impresión e industrias conexas	161
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	137
315	Fabricación de prendas de vestir	120
339	Otras industrias manufactureras	75
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	67
321	Industria de la madera	55
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	34
336	Fabricación de equipo de transporte	32
326	Industria del plástico y del hule	30
322	Industria del papel	24
333	Fabricación de maquinaria y equipo	14
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	13
331	Industrias metálicas básicas	10
325	Industria química	8
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	7
313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	3
324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	2
316	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	1
Total		1,754

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014).

Los subsectores con menor número de unidades económicas son el de ‘curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos’ con solo

una unidad económica, la ‘fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón’ con dos y la ‘fabricación de insumos textiles y acabado de textiles’ con 3 unidades.

5.2.2. Parques industriales

Tabla 13.
Parques industriales de Mexicali

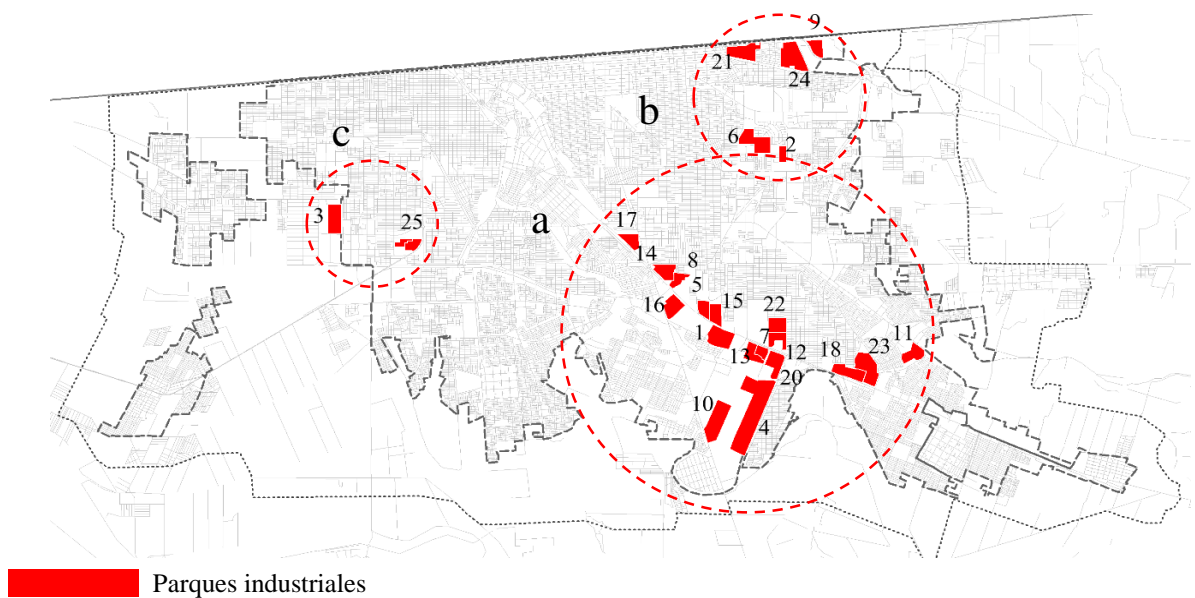
No. en Figura 26	Nombre de Parque Industrial	No. de empresas	No. Aprox. Empleados	No. en Figura 26	Nombre de Parque Industrial	No. de empresas	No. Aprox. Empleados
1	Cachanilla	4	1,339	14	Las Californias	12	9,467
2	Calafia	4	1,043	15	Las Californias II	1	297
3	Cambridge	1	650	16	Marán	6	2,393
4	Colorado	7	1,831	17	Margar	3	1,530
5	Cosmo	1	137	18	Nelson	7	3,612
6	CPA Bussiness Center Mexicali	7	2,360	19	Nicoya*	1	550
7	Cucapah	2	300	20	Palaco	8	2,713
8	Desarrollo Industrial Monterrey	1	240	21	Pimsa I	12	2,633
9	El Alamo	1	25	22	Pimsa II	4	4,730
10	El Dorado	3	1,337	23	Pimsa III	2	777
11	El Sahuaro	2	1,050	24	Pimsa IV	6	6,058
12	El Vigia	8	2,784	25	Progreso	3	1,501
13	El Vigia II	1	700		Establecimientos Sin Parque Industrial	57	17,860
TOTAL						164	67,917
NOTAS:							
*El parque industrial Nicoya se encuentra en el km 17 carretera al aeropuerto, fuera del área urbana de Mexicali							

Fuente: Elaboración propia con información del Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC, 2015).

Según los registros de la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Baja California (SEDECO) y el Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC), al cierre del año 2014, en Mexicali existían 25 parques industriales, los cuales albergaban un total de 107 establecimientos industriales y contenían 50,057 empleados aproximadamente.

En la Tabla 13, se muestra que el parque industrial con mayor número de empresas es el Parque Industrial Las Californias, que también es el que alberga a mayor número de empleados con 9,467. No obstante, también se muestra que existen 57 establecimientos industriales fuera

de los parques y que en estos se encuentran 17,860 empleados que representan el 26% del total de empleados en este registro.



NOTA: La información de identificación correspondiente a la numeración se encuentra en la Tabla 13

Figura 26. Ubicación de parques industriales en el área urbana de Mexicali

Fuente: Elaboración propia con información del DIMBC (2015) y cartografía del INEGI (2013) e IMIP (2007).

En cuanto a su ubicación, en la Figura 26 se ilustra que los parques industriales que se mencionan en el DIMBC, se encuentran distribuidos en tres principales zonas:

- a) Zona ubicada al sureste de la ciudad, comprende los terrenos entre las Carreteras Mexicali-San Luis Río Colorado y Mexicali-San Felipe. Cuenta con 17 parques industriales conectados con la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, el Bulevar Adolfo López Mateos, el Bulevar Venustiano Carranza, la Carretera Mexicali-San Felipe y el Bulevar Lázaro Cárdenas. Al cierre del 2014, los parques industriales de esta zona albergaban 72 empresas y aproximadamente 35,237 empleados.
- b) Zona ubicada al límite noreste de la ciudad, comprende dos bloques de terrenos, los que se encuentran al límite norte entre la Calzada Manuel Gómez Morín y Abelardo L. Rodríguez y los que se encuentran entre la Calzada Manuel Gómez Morín al oeste, Bulevar Venustiano Carranza al este, la Avenida Eucalipto al sur y el Residencial San Pedro al norte. Hay cinco parques industriales, y tienen proximidad al cruce fronterizo

comercial a Estados Unidos. Al cierre del 2014, los parques industriales de esta zona albergaban 30 empresas y aproximadamente 12,119 empleados.

- c) Zona ubicada al poniente de la ciudad. En esta zona los parques industriales se encuentran separados por zonas residenciales y corredores comerciales. Hay dos parques industriales, y se encuentran conectados con el Bulevar Lázaro Cárdenas y la Carretera Tijuana-Mexicali. Al cierre del 2014, los parques industriales de esta zona albergaban cuatro empresas y aproximadamente 2,151 empleados.

5.3. Clasificación de los sitios industriales

En este caso, se busca ilustrar dos temáticas en torno a los sitios industriales: primero, aquellos que debido al número de empleados, implican una serie de necesidades particulares para adaptarse al contexto urbano, es decir, aquellos sitios correspondientes a grandes empresas y no los administrados por empresarios locales en el rubro de pequeñas y medianas empresas; y segundo, se busca identificar aquellos sitios industriales en operación, que debido al manejo de materiales o sustancias peligrosas en sus actividades, presentan la posibilidad de contaminar el sitio y el entorno donde se realizan.

5.3.1. Establecimientos industriales por tamaño

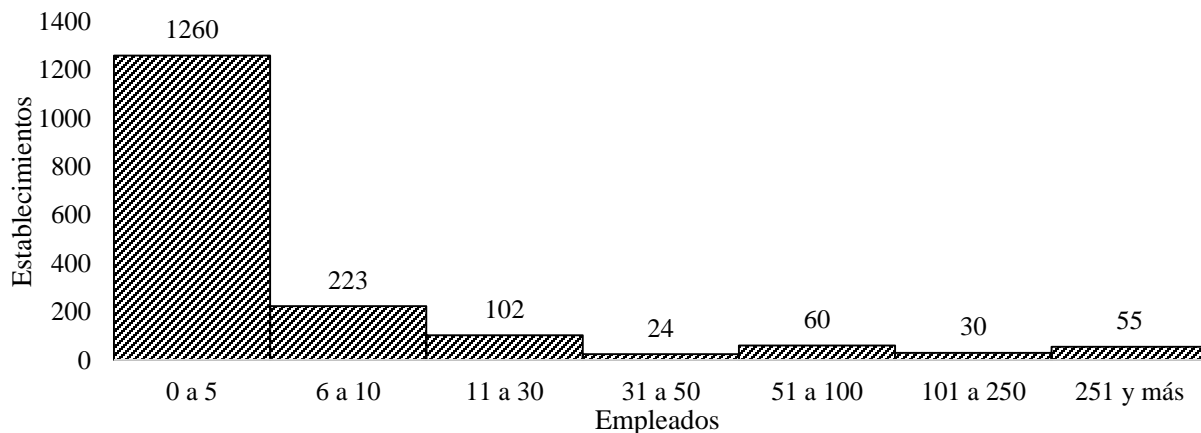


Figura 27. Industrias manufactureras por grupo de número de empleados

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014).

En este punto, se clasificaron los establecimientos industriales por número de empleados. Para esto se retomó la información del DENU, a partir de la cual se identificaron las cantidades que observan grafican en la Figura 27. En esta gráfica se observa que en el área urbana de Mexicali predominan las industrias manufactureras que tienen entre cero a cinco

empleados, con un total de 1,260 unidades económicas que representan el 72% del total de unidades del sector en el área urbana, así mismo se identifica que 85 unidades tienen más de 100 empleados, 186 tienen entre 11 a 100 y 223 tienen 6 a 10 empleados. Además, con esta información se puede destacar que el 92% de las unidades económicas tienen menos de 50 empleados, mientras que sólo el 8% tienen 51 empleados y más.

En cuanto a su ubicación, en la Figura 28 se puede observar que las 85 unidades económicas que tienen más de 100 empleados se concentran al oriente de la ciudad, próximos a la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, a los bulevares Lázaro Cárdenas y Venustiano Carranza, y entre las calzadas Manuel Gómez Morín y Abelardo L. Rodríguez, distribución que coincide con la ubicación de la mayoría de los parques industriales en la ciudad.

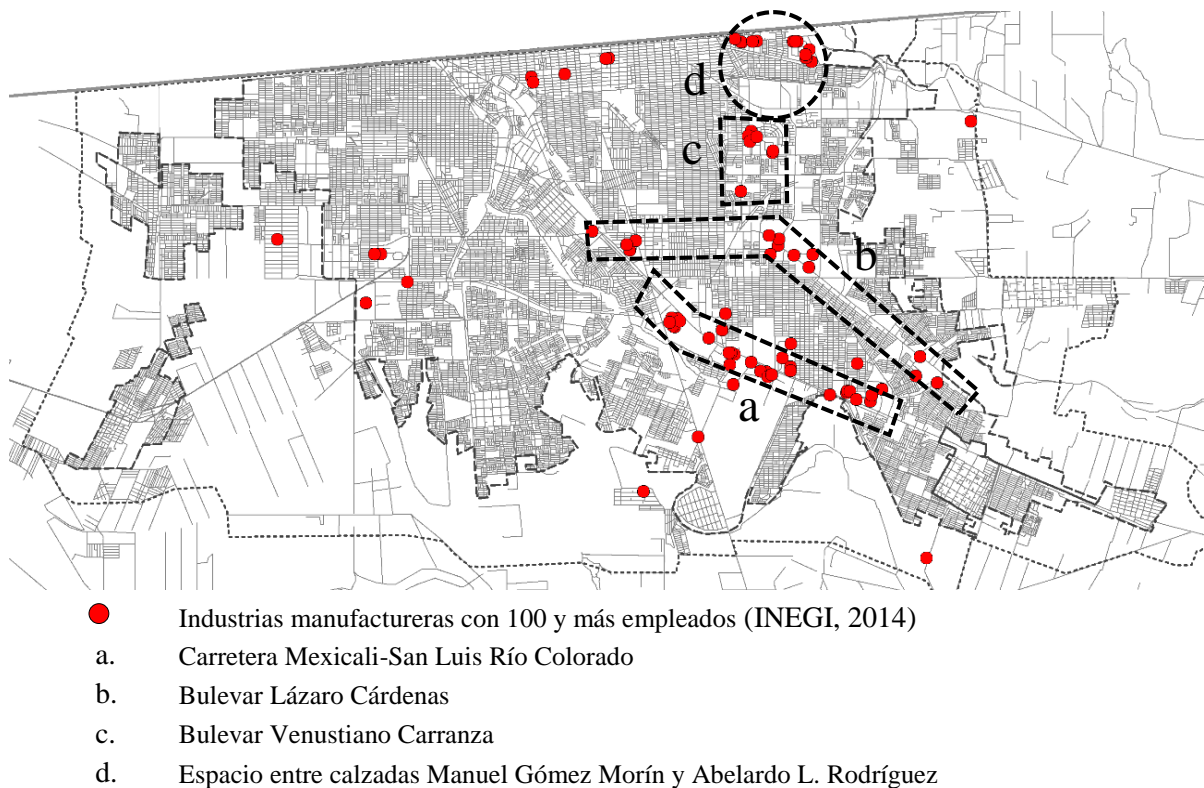
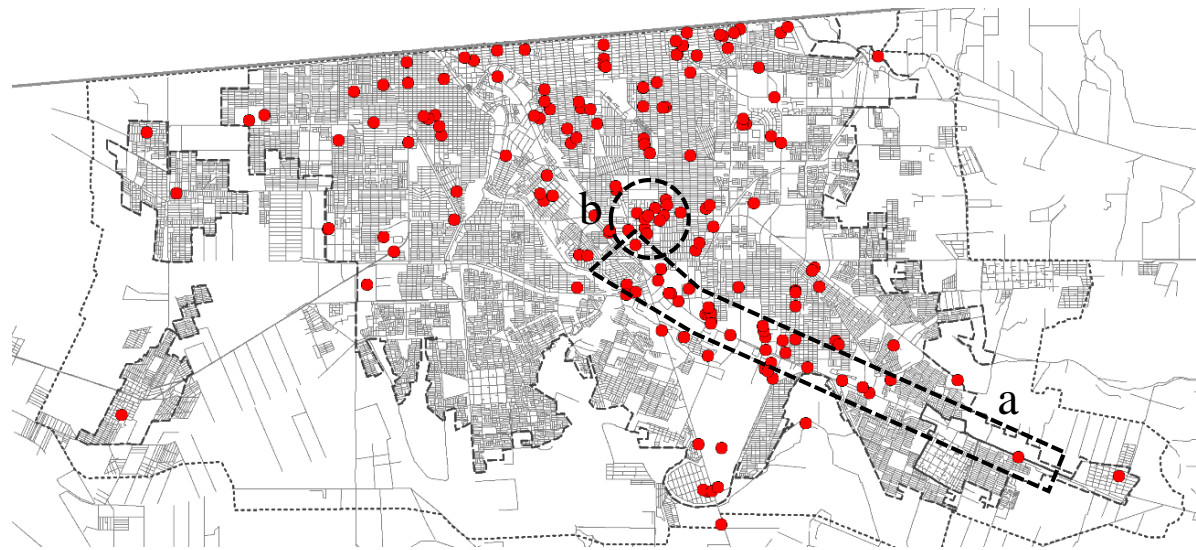


Figura 28. Unidades del sector de industrias manufactureras con 100 y más empleados
 Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014) y cartografía de INEGI (2013)

Por otra parte, en la Figura 29 se puede observar que las 186 unidades con 11 a 100 empleados, se encuentran distribuidas en toda el área urbana, con mayor frecuencia cerca de la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, con predominancia en la intersección entre ésta y el Bulevar Lázaro Cárdenas, donde se encuentran los patios del ferrocarril.

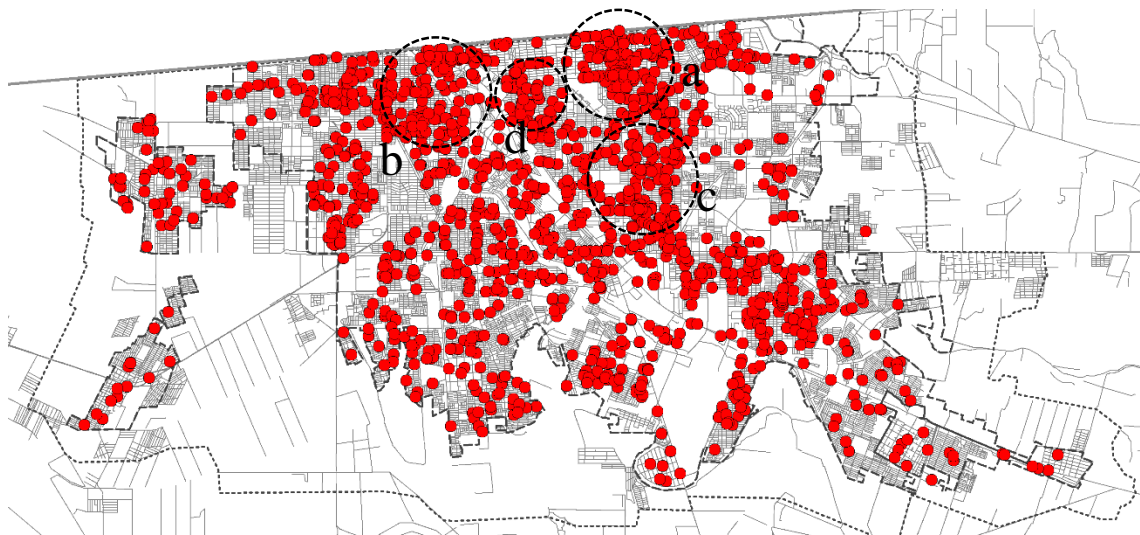


- Industrias manufactureras con 11 a 100 empleados (INEGI, 2014)
- a. Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado
- b. Intersección Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado y Bulevar Lázaro Cárdenas. Ex Ejido Coahuila.

Figura 29. Industrias manufactureras que tienen de 11 a 100 empleados

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014) y cartografía de INEGI (2013)

Por último, en la Figura 30 se observa que las 1,483 empresas con 10 o menos empleados se encuentran distribuidas por toda el área urbana, aunque se aprecia mayor concentración de en las colonias Alamitos, Pueblo Nuevo, Independencia e Industrial.



- Industrias manufactureras con 11 a 100 empleados (INEGI, 2014)
- a. Colonias Alamitos y Pro-Hogar
- b. Colonia Santa Clara, Ampliación Lucerna y Pueblo Nuevo
- c. Colonias Lázaro Cárdenas, Independencia, Vallarta, Roma y 1ro de Diciembre
- d. Colonias Industrial y Nacozari

Figura 30. Industrias manufactureras con menos de 10 empleados

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014) y cartografía de INEGI (2013)

5.3.2. Establecimientos con actividades potencialmente contaminantes

En este punto se abordan algunos de los registros y padrones generados por dependencias federales para conocer el contexto local en cuanto a la presencia de actividades industriales sujeta a la prevención de contaminación por el manejo de materiales y residuos peligrosos.

5.3.2.1. Establecimientos sujetos a Inspección Industrial de PROFEPA

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través de la Subprocuraduría de Inspección Industrial, a principios de 2015 tenía identificadas 1,494 empresas sujetas a inspección industrial en el municipio de Mexicali. Estas empresas se registraron por la posibilidad de emisiones a la atmósfera, generación de residuos peligrosos y por el riesgo que sus actividades representan para la salud humana y el medio ambiente.

Las empresas se dividen en aquellas que son competencia de un solo departamento de regulación ambiental o por varios de ellos en conjunto. Como se observa en la Tabla 14, la PROFEPA determinó que de los 1,494 establecimientos en Mexicali, 16 están sujetos a regulaciones por emisiones a la atmósfera exclusivamente, 839 por generación de residuos peligrosos y 101 por el riesgo que representan sus actividades a la salud humana y el medio ambiente. Así mismo, 97 establecimientos competen a regulaciones de emisiones a la atmósfera y generación de residuos peligroso; 28 como generadores de residuos peligrosos y por el riesgo que significan; y por último, 118 establecimientos están sujetos a regulaciones por emisiones a la atmósfera, generación de residuos peligrosos y el riesgo de sus actividades.

Tabla 14.

Empresas en el padrón de PROFEPA por tipo de regulación ambiental

Regulación ambiental a la que compete	Número de empresas	Regulación ambiental a la que compete	Número de empresas
Atmosférica	16	Atmosférica y generación de residuos peligrosos	97
Generación de residuos peligrosos	839	Generación de residuos peligrosos y riesgo	28
Riesgo	101	Atmosférica, generación de residuos peligrosos y riesgo	118

Fuente: Elaboración propia con información de la PROFEPA (2015b)

5.3.2.2. Establecimientos generadores de residuos peligrosos (GRPs)

Por otra parte, a través del Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP), se puede hacer una aproximación a la representación de este tipo de empresas en el

área urbana. Sin embargo, caber resaltar que dicha información solo permite hacer una contextualización aproximada, ya que aunque el generar residuos peligrosos implica que se realiza alguna actividad que tienen un manejo de algún material o sustancia corrosiva, radioactiva, explosiva, tóxico, inflamable o biológico-infecciosa; la certeza de contaminación está sujeta a las cantidades de reporte. No obstante, el conocimiento de este contexto, permite dirigir la atención de programas o estrategias a zonas específicas en la ciudad, particularmente en aquellos establecimientos de gran tamaño.

En la Tabla 15 se muestra la información del INGRP, donde se observa que contiene un total nacional de 93,355 establecimientos industriales, comerciales y de servicios que reportan la generación de residuos peligrosos en diferentes cantidades. Dicho listado se encuentra clasificado por sector, número de registro ambiental, nombre de la empresa actividad principal, estado, municipio y clasificación según la cantidad de residuos peligrosos que genera.

Tabla 15.

Establecimientos en el Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos

	Total	Micro Generador	Pequeño Generador	Gran Generador
Nacional	93,355	53,523	33,130	6,702
Baja California	5,858	3,323	2,218	317
Mexicali	1,394	770	528	96

Fuente: Elaboración propia con información de la SEMARNAT (2013d).

En conclusión, el área urbana de Mexicali se considera una zona predominantemente industrial, por lo que existe la posibilidad de que aparezcan nuevos sitios industriales en desuso, de los cuales algunos podrán considerarse potencialmente contaminados.

Las empresas manufactureras y maquiladoras –a través de las décadas- se han ido distribuyendo en el territorio de las cuatro localidades que conforman el área urbana, lo que a su vez, ante la oferta de empleo que representaban, impulsó el incremento poblacional de los asentamientos próximos a éstos.

En gran medida, el desarrollo industrial de la ciudad se dirigió hacia la zona oriente de la ciudad, particularmente en las proximidades de la Carretera Mexicali-San Luis Rio Colorado al sureste. Dicha zona también es la que tiene la mayor concentración de parques industriales en los cuales predominan las empresas con más de 100 empleados, por lo que contiene a la mayoría de los empleados de la industria de la ciudad.

No obstante, con la información analizada en este capítulo se identificó que el mayor sesgo de atención a las posibles afectaciones de la aparición de éstos, se encuentra en torno a los establecimientos del sector de industrias manufactureras de menos de 100 empleados. Éstos se encuentran dispersos, no se encuentran en parques industriales y su omisión –en algunos casos- de la clasificación como ‘industria’ de la localidad, los podría eximir de las consideraciones ambientales en cuanto al peligro que representan sus instalaciones al detener sus operaciones.

De esta manera, el área urbana de Mexicali presenta un panorama favorable a la posibilidad de aparición de sitios industriales en desuso en un futuro. Los registros históricos del número de establecimientos de las empresas maquiladoras, tanto como de las actividades propiamente industriales de manufactura, revelan que existe una tendencia de decrecimiento en un par de décadas. Aunque, la información de la CDIM en torno al crecimiento de la superficie ocupada por la industria en el primer trimestre de 2015 remite a una suposición de que las nuevas industrias superan a que aquellas que ceden sus espacios dentro de los parques industriales, también se puede observar que la proporción de desocupación de los espacios es considerable, además la dimensión ocupada por las nuevas empresas representa un punto de reflexión en cuanto a la posible liberación de espacios utilizados previamente por las industrias por la creciente demanda de espacio de sus actividades. En este sentido, la reubicación de establecimientos con actividades industriales también resulta en sitios industriales en desuso, que si bien pueden estar regulados bajo el régimen de ‘parque industrial’ y se previene su deterioro, la paulatina insistencia de esta tendencia podría resultar en parques industriales en desuso.

Por otra parte, el gran número de establecimientos manufactureros distribuidos por toda el área urbana representa un punto de atención esencial en la prevención de posibles afectaciones ambientales. Esto en complemento con el número de establecimientos sujetos a la regulación ambiental, los cuales, aunque no se muestran referenciados geográficamente, en cantidad superan a los establecimientos de más de 100 empleados, por lo que estos también se encuentran inmersos en los establecimientos de menor tamaño.

CAPÍTULO 5.
SITIOS INDUSTRIALES EN OPERACIÓN EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI

CAPÍTULO 6. SITIOS INDUSTRIALES EN DESUSO EN EL ÁREA URBANA DE MEXICALI

El primer aspecto a conocer para la reutilización de sitios industriales en desuso es el número total de sitios que existen en el área urbana que se analiza. De acuerdo con el análisis de los factores jurídico-normativos que inciden en la reutilización, realizado en el capítulo cuatro, se observó que la recopilación de esta información es realizada por parte de la SEMARNAT a nivel nacional en relación a los sitios potencialmente contaminados a través del SISCO, y la CDIM a nivel local en cuanto a los espacios disponibles destinados a uso industrial administrados por empresas inmobiliarias registrados en su padrón trimestral. No obstante, la información de la dependencia nacional se encuentra bajo reserva por proceso deliberativo y los registros locales de la comisión no expresan suficientes datos para ubicar los establecimientos directamente.

En este sentido, el presente capítulo tiene como objetivo identificar los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, para lo cual se plantea la revisión de información desde dos perspectivas: la primera, con base en la información que disponen las dependencias competentes para la identificación de estos sitios; y la segunda, identificarlos por medio de procedimientos de integración de información secundaria al tema (Figura 31).

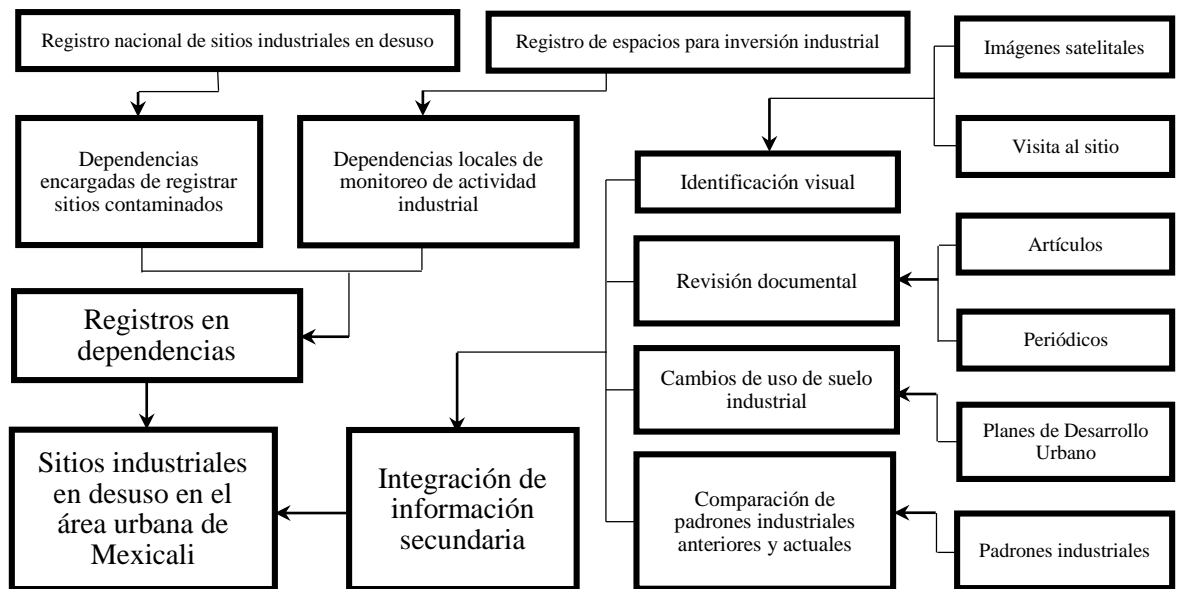


Figura 31. Procedimiento para la identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

6.1. Sitios industriales en desuso identificados por dependencias

Como ya se ha mencionado en puntos anteriores, las dependencias competentes a la identificación de sitios industriales en desuso no disponen de información suficiente para su ubicación y caracterización. Sin embargo, tanto el SISCO como el registro de la CDIM, permiten asegurar con base en información oficial, que existen sitios industriales en desuso y que en algunos casos, estos sitios presentan la posibilidad de estar contaminados. Por lo tanto, a continuación se exponen algunos de los datos que disponen estos registros en torno a la identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

6.1.1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Dentro de la información que el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO) dispone de manera pública, se encuentra la lista de los sitios contaminados aún no atendidos a nivel nacional. En este listado, al cierre de 2014, se habían identificado 587 sitios, de los cuales, siete estaban en Baja California y cuatro en el municipio de Mexicali. Como se puede observar en la Tabla 16, de los sitios en Mexicali, se identificó uno de origen industrial y fue clasificado con ‘alta prioridad’ de atención debido a la presencia de agentes químicos altamente tóxicos.

Tabla 16.
Sitios Contaminados en Baja California de acuerdo con el SISCO

No. de Lista General	No. de lista Estatal	Municipio	Giro/Tipo de fuente	Residuo Dominante	Prioridad
32	1	Mexicali	Área industrial	Compuestos inorgánicos de Alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	Alta
33	2	Mexicali	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables con residuos sólidos urbanos	Media
34	3	Tijuana	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: Resinas	Media
35	4	Mexicali	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	Media
36	5	Mexicali	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	Alta
37	6	Tijuana	Área industrial	Dioxinas y furanos; Fenoles; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	Alta
38	7	Tijuana	Área industrial	Compuestos inorgánicos de Alta toxicidad (metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	Media

Fuente: Tomado de SEMARNAT (2014b)

6.1.2. Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM)

Por su parte, en el primer trimestre del 2015, la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) registró un total de 123 sitios disponibles, los cuales ocupan una superficie

total de poco más de 845 mil metros cuadrados, una dimensión equivalente al 0.46% de la superficie urbana de Mexicali. De estos sitios, el 57% son terrenos vacíos destinados a instalación de nueva industria dentro de parques industriales, el 36% son edificaciones o naves industriales en desuso y el 7% son terrenos fuera de parques industriales.

Tabla 17.

Sitios disponibles en parques industriales en Mexicali.

Sitios industriales	Número de sitios	Superficie (m ²)
Total	123	845,867.20
• Naves en parques industriales	45	232,967.30
• Terrenos dentro de parques industriales o administrados por empresas desarrolladoras de complejos industriales	70	607,639.45
• Terrenos independientes	8	5,260.45

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM, 2015)

Como se puede observar en la Tabla 17, el mayor número de sitios identificados por la CDIM corresponde a aquellos predios dentro de parques industriales que se encuentran reservados para la construcción de nuevas instalaciones que permitan la adaptación de diversos procesos industriales. Estos espacios, se consideran sitios industriales en desuso, de acuerdo con la descripción planteada para esta investigación. Sin embargo, no se reconoce que exista posibilidad de que presenten algún grado de contaminación por actividades industriales previas, por lo que no se puede plantear ‘reutilización’ al no haber uso previo, y no se requiere de proponer un proceso especial para remediar la contaminación del sitio, a menos que éste presente algún otro tipo de exposición a algún material o residuos peligroso.

6.2. Sitios industriales en desuso identificados por diversos procedimientos

En este punto se hace seguimiento de una serie de procedimientos de integración de información secundaria al tema propuestos para identificar los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali. La propuesta de ésta serie de procedimientos, técnicas y métodos surgió ante la necesidad de conocer la disponibilidad de sitios industriales en desuso como el dato base de la reutilización y a la ya mencionada insuficiencia de información de las dependencias competentes. Cabe resaltar que la integración de información secundaria no garantiza la obtención de la totalidad de los sitios disponibles, sin embargo, de ser ese el caso, en la realización de cada procedimiento, se busca identificar las limitaciones que pudiera

representar la información utilizada y reconocer las posibilidades que brinda este tipo de análisis.

Este punto se desarrolla de acuerdo con las consideraciones metodológicas detalladas en el capítulo 3, donde se inicia este análisis con una investigación documental de literatura y hemerografía, posteriormente se realiza una integración de la información histórica de padrones industriales y su versión más reciente, luego se hace una búsqueda de los cambios de uso de suelo en los planes de desarrollo urbano de diferentes periodos, y por último se hace una identificación directa por medio de un recorrido por las principales zonas industriales y las más antiguas de la ciudad.

6.2.1. Revisión documental

Al consultar artículos arbitrados, informes oficiales y publicaciones periodísticas sobre el cierre de instalaciones con actividades industriales en la ciudad de Mexicali, se identificaron cuatro casos: 1) la empresa Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA); 2) la Terminal de Distribución y Almacenamiento de Petróleos Mexicanos (PEMEX); 3) la gasera GASMEX; y 4) el Edificio de la antigua maltera de la Cervecería de Mexicali. Como se muestra en la Figura 32, dos de estos sitios coinciden en el Bulevar Adolfo López Mateos, otro cerca del Bulevar Venustiano Carranza inmerso en la zona industrial de la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, y otro se encuentra cerca de la zona centro.

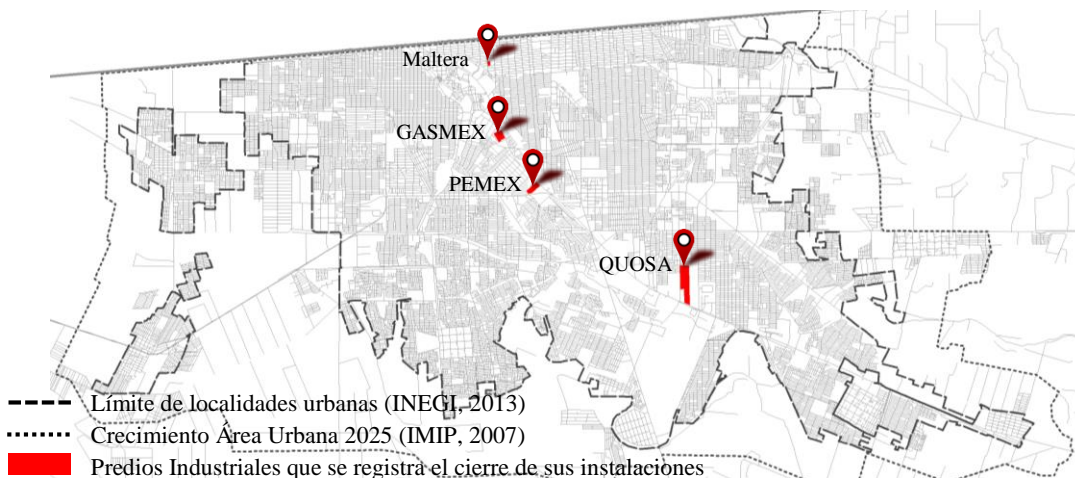


Figura 32. Sitios industriales identificados en revisión documental

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SEDUE y SAHOPE, 1984), Ley (2006), Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali (IMIP, 2007) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013)

Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA)

QUOMSA es una empresa dedicada a la elaboración de pesticidas, herbicidas y algunos químicos que se utilizan en la producción de goma, que operó en los límites de la delegación González Ortega de Mexicali desde mediados de los sesentas hasta 1992. La empresa se instaló en esta zona cuando se encontraba despoblada, sin embargo, a mediados de los setentas, el crecimiento poblacional de la ciudad provocó que las instalaciones se vieran inmersas en una zona residencial en crecimiento. Posteriormente –debido a las emisiones de gases derivados del manejo de químicos durante sus procesos- las operaciones de la empresa provocaron descontento de los habitantes de las colonias aledañas, y hacían responsable a la empresa de enfermedades respiratorias y de la vista que se volvían recurrentes en los habitantes de esta zona. Esta situación fue llevada a las autoridades competentes, de quienes no se encontró registro de seguimiento del caso (Ley, 2006).

En 1990, las instalaciones fueron parcialmente clausuradas al esparcirse sustancias químicas al caerse un depósito a causa de un ventarrón. Situación que causó nuevamente el descontento de los habitantes y pidieron la reubicación de la empresa lejos de zonas habitacionales. No obstante, la empresa recibió apoyo del Departamento de Bomberos y la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), señalando que era un incidente aislado y que las operaciones de la empresa no representaban un riesgo para la población. Este mismo año se suscitó una explosión en la planta, lo que causó la movilización de la población en contra de la empresa, esta vez contra la incapacidad de las autoridades para resolver los problemas ambientales. En 1992, hubo una fuga de gas que requirió la evacuación de los habitantes de un radio de ocho kilómetros situación que provocó la clausura definitiva a las instalaciones de QUOMSA (Ley, 2006).



Figura 33. Vestigios de las antiguas instalaciones de QUOMSA

Fuente: Fotografías propia tomada el 2 de junio de 2015.

En la Figura 33 se muestra una fotografía reciente del sitio, donde se muestra como se encuentra completamente en desuso y las instalaciones han sido desmanteladas, aunque aún se encuentran restos de las edificaciones de la planta, mismos que son utilizados como refugio de personas en condición de calle, y se encuentran a 200 metros al sur de las viviendas del fraccionamiento aledaño.



Figura 34. Predio de QUOMSA en 2002 y 2014

Fuente: Imágenes de Digital Globe (2015).

Tiene una superficie aproximada de poco más de 250 mil metros cuadrados, y solo cuenta con acceso a través de la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, aunque se puede acceder a él de manera peatonal por algunas de las calles del Fraccionamiento Valle Dorado. En la Figura 34 se observa como en el periodo entre 2002 y 2014 las antiguas instalaciones que aún se encontraban en el predio fueron removidas, aunque aún se observan algunos vestigios.

GASMEX

La empresa gasera GASMEX se instaló por primera vez en Mexicali en la década de los sesentas, en las inmediaciones del Bulevar Adolfo López Mateos, donde operó hasta 1994. Al instalarse, esta zona representaba la periferia de la mancha urbana de Mexicali y la empresa proveía de gas por tubería a las colonias más próximas. Sin embargo, el crecimiento urbano provocó que estas instalaciones quedaran inmersas en la mancha urbana, específicamente en espacios próximos al centro geográfico de la ciudad (Ley, 2006).

Debido a lo ocurrido con la empresa QUOMSA, los movimientos ecologistas en contra de las instalaciones peligrosas dentro de la ciudad incrementaron durante la década de los noventa. GASMEX, registró en 1991 un accidente de tránsito que liberó grandes cantidades de gas; en 1992 se suscitó una fuga en la empresa provocando pánico en las comunidades aledañas; en este mismo año ocurrió un incendio en la gasera –atribuido a manifestaciones de

los ecologistas- aunado a las fugas en la líneas de gas doméstico que proveía la empresa, que cada vez eran más recurrentes ante el envejecimiento de las instalaciones y la falta de mantenimiento. Sería hasta 1993, cuando las autoridades pertinentes declararon la reubicación de GASMEX, sin embargo la empresa se amparó con intenciones de no cumplir la declaratoria, pero ante la presión de los manifestantes y al acordar el apoyo de las autoridades para llevar a cabo el proceso de movilización de sus instalaciones, en este mismo año la gasera salió del área urbana de Mexicali (Ley, 2006).



Figura 35. Predio de GASMEX en 1996 y 2014

Fuente: Imágenes de Digital Globe (2015).

En la Figura 35 se puede apreciar como entre el periodo de 1996 a 2014 únicamente fueron removidas algunas de sus instalaciones y actualmente aún conserva las restantes. Actualmente el predio es parcialmente utilizado como expendió de gas de servicio doméstico y como se observa en la Figura 36 utiliza las instalaciones para almacenamiento.



Figura 36. Predio de las antiguas instalaciones de GASMEX

Fuente: Fotografías propia tomada el 2 de junio de 2015.

Este sitio se ubica en una de las zonas privilegiadas de la ciudad por su proximidad al equipamiento y servicios del centro histórico, cívico y comercial; se encuentra a la venta y alcanza una superficie de 75 mil metros cuadrados.

Terminal de Distribución y Almacenamiento de Petróleos Mexicanos (PEMEX)

Las instalaciones de Distribución y Almacenamiento de PEMEX originalmente habían sido ubicadas en una zona periférica de la ciudad, pero de la misma manera que las instalaciones de GASMEEX, el predio de PEMEX fue absorbido por el desarrollo y pronto se encontraría en el centro geográfico de la ciudad. Desde el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población 1985 (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE] y Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas [SAHOPE], 1984) se sugería que tanto GASMEEX como PEMEX, deberían reubicar sus instalaciones ante la incompatibilidad de usos ante el riesgo que estas representaban, pero fue hasta 1993 cuando la Cámara Nacional de Comercio (CANACO) en Mexicali y el Congreso del Estado se pronunciaron a favor de trasladar las instalaciones de PEMEX y GASMEEX fuera del área urbana.

PEMEX inició la construcción de sus nuevas instalaciones en 1994, pero la construcción se prolongó a casi dos años. En 1996, uno de sus poliductos que cruzaba por la Colonia Miguel Hidalgo, al sur de su primer predio, presentó una fuga significativa que requirió la evacuación de la población de dicha zona y la sustracción del suelo contaminado por el combustible para poder reinstaurar a las familias en sus hogares.

Ante este acontecimiento, se retomaron las exigencias de su movilización por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), el gobierno del estado de Baja California, el presidente municipal de Mexicali y el Departamento de Bomberos de Mexicali, quienes optaron por apoyar a la empresa para concluir con la reubicación (Ley, 2006). Finalmente a mediados de 1996, PEMEX cerró su planta en el centro de la ciudad y abrió una nueva a 17 kilómetros del área urbana en las inmediaciones de la Carretera Mexicali-Tijuana.

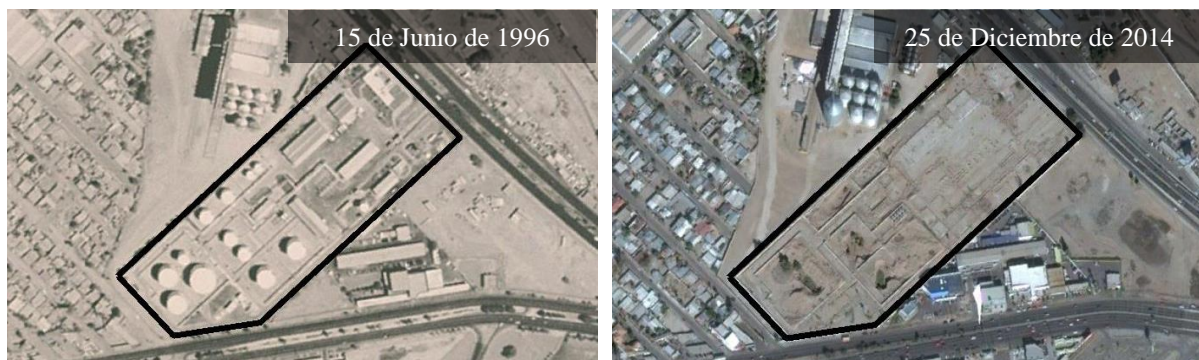


Figura 37. Predio de PEMEX en 1996 y 2014

Fuente: Imágenes de Digital Globe (2015).

El predio tiene una superficie aproximada de 65 mil metros cuadrados, y desde que PEMEX detuvo sus operaciones, ha sido fraccionado y utilizado parcialmente, sin embargo, como se observa en la Figura 37, actualmente se encuentra completamente en desuso y en él se pueden observar algunos restos de las distintas edificaciones que se han construido en el sitio, como se presenta en la Figura 38.



Figura 38. Restos en predio de antiguas instalaciones de PEMEX

Fuente: Fotografías propia tomada el 2 de junio de 2015.

El terreno ha sido caracterizado como un sitio potencialmente contaminado, debido a la presencia de residuos derivados de hidrocarburos que se encontraron en donde se ubicaban los antiguos tanques de almacenamiento de combustibles, aunque aún no se evalúa el suelo para caracterizar el grado de contaminación en el sitio (Jauregui, 2014).

La Maltera de la Cervecería de Mexicali



Figura 39. Predio de la Maltera en 1996 y 2015

Fuente: Imágenes de U.S. Geological Survey (1996) y Digital Globe (2015)

La maltera inició sus operaciones en 1940, y servía al proceso de elaboración de la Cerveza Mexicali. Se encuentra en las inmediaciones de la zona llamada Segunda Sección de Mexicali y ocupa una superficie de aproximadamente ocho mil metros cuadrados. A diferencia de los casos anteriores, en las imágenes satelitales de la Figura 39 se puede constatar que este

sitio no ha sufrido grandes modificaciones entre 1996 y 2015, esto debido a su antigüedad y los años que lleva en desuso y deterioro.

Desde su clausura, han sido varias las ocasiones que el Comité de Vecinos de la Segunda Sección de Mexicali ha solicitado la demolición del edificio, ya que se le considera como un promotor de la presencia de personas en estado de calle, un factor que se considera incrementa la percepción de la inseguridad en la zona y un peligro debido a la posibilidad de derrumbe de la estructura ante un movimiento telúrico. Esta situación es debatida por representantes del Comité de Patrimonio Cultural de Mexicali y su Valle y del Comité de Patrimonio Cultural del Estado, al argumentar que no se puede demoler el edificio al ser parte del proceso de la Cervecería de Mexicali, considerada como un hito histórico de la localidad. Sin embargo, su restauración, rehabilitación y reutilización se ve sesgada ante la incapacidad económica de estas instituciones para invertir en un proyecto en el inmueble (Benítez, 2014).

Por su parte, el Grupo Afir, propietario del inmueble, solicitó a las autoridades municipales licencia para demolerlo, debido a que de acuerdo con estudios estructurales, reutilizar la estructura del edificio es un riesgo debido a la actividad sísmica parcial en la región, y su adecuación requiere una fuerte inversión que no retornaría al inversionista. Además de que la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado de Baja California (SIDUE), mediante un peritaje determinó que la estructura es insegura y que un sismo podría ocasionar daño severo y colapso parcial de la estructura (Benítez, 2014).



Figura 40. Edificio de la antigua Maltera de la Cervecería de Mexicali

Fuente: Fotografías propia tomada el 2 de junio de 2015.

Actualmente el edificio se encuentra en desuso, y los propietarios han pospuesto la intervención del mismo hasta que éste encuentre certidumbre sobre las posibilidades de su reutilización y de financiamiento por el Gobierno del Estado en cuanto a la preservación del inmueble como patrimonio cultural de la localidad al conservar la estructura exterior y su tipología casi intacta como se observa en la Figura 40.

El inmueble se encuentra en la lista de los más de 30 inmuebles y sitios históricos que la Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico de Mexicali proponen al Instituto de Cultura de Baja California para que sean declarados como edificios históricos patrimonio del Estado para que sean restaurados y sean conservados intactos (García, 2014).

6.2.2. Comparación de padrones anteriores y actuales

En este punto, se analizan los registros históricos de los padrones industriales, con el objetivo de identificar aquellos establecimientos que no actualizaron sus registros. Para este análisis se utiliza el DENUÉ, ya que cada año se actualiza mediante la verificación de una muestra del total de unidades económicas, con lo cual elimina aquellos casos en que la unidad ha dejado sus operaciones o actualiza los datos en caso de sucistarse algún cambio en la información del establecimiento verificado.

Entre el DENUÉ publicado en 2010 y el publicado en 2014, se registró un incremento de 61 unidades económicas del sector manufacturero. Mientras que en 2010 se registraron 1,693 unidades dentro del sector de ‘Industrias manufactureras’ en el área urbana de Mexicali, en su versión publicada en 2014, se registraron 1,754. Se identificó que 62 unidades económicas fueron eliminadas del sector manufacturero en el DENUÉ 2014, sin embargo, mediante un análisis de la información de ubicación -como dirección o coordenadas- se identificó que de éstas unidades, únicamente 16 habían sido totalmente eliminados de la versión más reciente del DENUÉ (Ver Anexo 3¹).

De estos 16 sitios, 11 se encuentran en parques industriales en funcionamiento, por lo que su mantenimiento corre por parte de la empresa que administra las instalaciones. En la Figura 41 se muestra que las cinco unidades económicas restantes, se encuentran dispersas en diversas zonas del área urbana. Tres se encuentran en zonas próximas al centro histórico y

¹ Anexo 3. Industrias manufactureras de DENUÉ 2010 no actualizadas en el DENUÉ 2014 dentro del área urbana de Mexicali

cívico de Mexicali, uno en la zona sur de la ciudad en espacios próximos a la lagunas México y Xochimilco, y el último se encuentra al límite sur del área urbana, en los terrenos contiguos a la Colonia El Robledo.

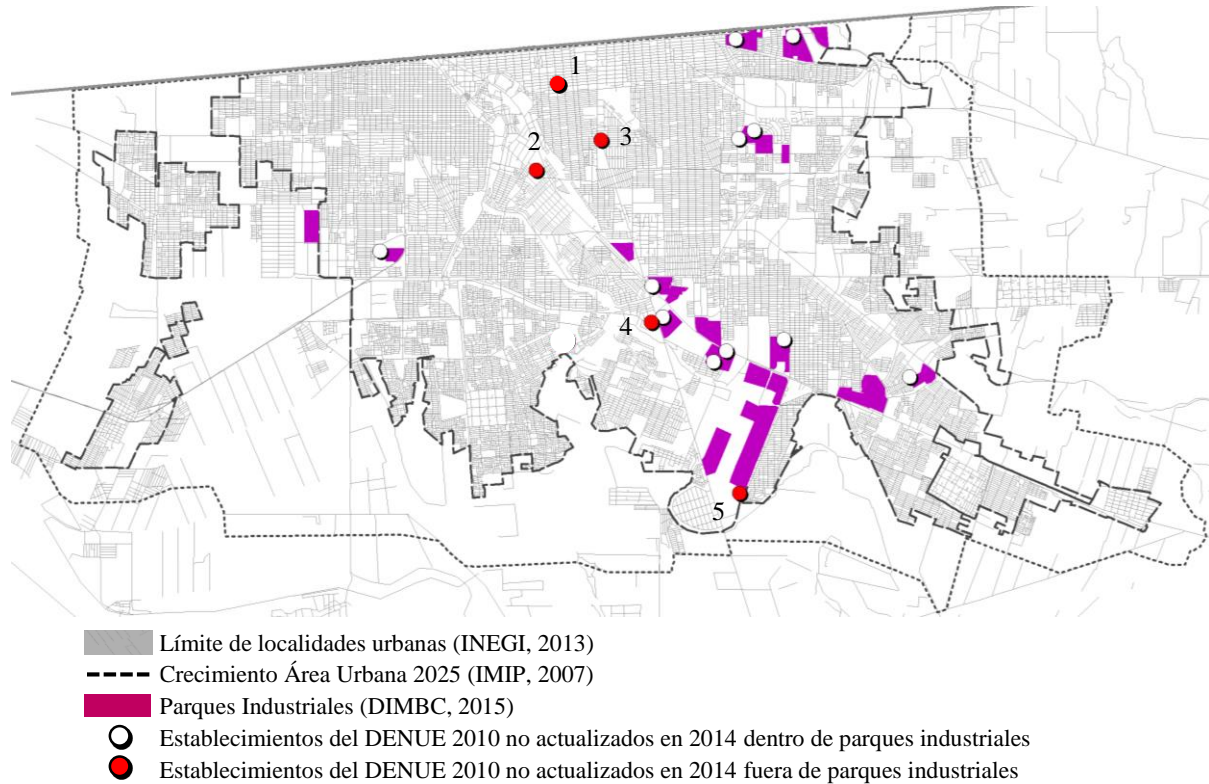


Figura 41. Industrias manufactureras eliminadas del DENUE entre 2010 y 2014
Fuente: Elaboración propia con información del IMIP (2007), INEGI (2010b y 2013) y el DIMBC (2015).

En la Figura 41 se asigna un número a cada una de las unidades económicas del DENUE 2010 actualizadas en el DENUE 2014, y en orden a esta numeración se describen las condiciones actuales del sitio, de los cuales se muestra la fotografía de cada uno y una imagen satelital reciente en la Figura 42. A continuación la descripción de cada uno de los sitios identificados:

1. Esta unidad económica es identificada en el DENUE 2010 como un establecimiento dedicado a la fabricación de utensilios electrodomésticos menores, que ocupa entre 6 a 10 empleados y se ubica en la Colonia Nueva. El sitio se encuentra en un corredor comercial dentro de una zona residencial y ocupa una superficie de aproximadamente 200 metros cuadrados. Actualmente se encuentra en desuso y se percibe deteriorado.

2. Esta unidad económica es identificada como un establecimiento de fabricación de maquinaria y equipo para levantar y trasladar, que ocupa entre 51 a 100 personas y se ubica en el centro cívico y comercial de la ciudad. El sitio se encuentra a unos metros del Bulevar Adolfo López Mateos, tiene proximidad a una gran cantidad de equipamiento urbano del centro de la ciudad y ocupa una superficie aproximada de cuatro mil metros cuadrados. Actualmente se encuentra en uso por una empresa proveedora de equipos de aire acondicionado que difiere del registro del DENUE, así mismo el nombre de la calle ha cambiado de registro a Calzada Anáhuac, situación por la que el sitio pasó el filtro de la comparación de direcciones de las unidades económicas.
3. Esta unidad económica es identificada como una empresa de elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas, que ocupa entre 101 a 250 personas y se encuentra en la Colonia Coronel Esteban Cantú, sobre el Bulevar Benito Juárez. El sitio se encuentra en uno de los corredores comerciales más importantes de la ciudad y tiene colindancia con la zona residencial de la Colonia Chapultepec Los Pinos. Actualmente el sitio está en uso, aunque ha pasado a ser registrado exclusivamente con actividades comerciales y gran parte de sus instalaciones se perciben deterioradas.
4. Esta unidad económica es identificada como una empresa de elaboración de azúcar de caña, que ocupa entre 0 a 5 personas y se encuentra en la Colonia Xochimilco. El sitio se encuentra sobre la Calzada Héctor Terán Terán, ocupa una superficie aproximada de 27 mil metros cuadrados y actualmente es utilizado por una empresa de empaquetado y venta de productos de plástico.
5. Esta unidad económica es identificada con una empresa de fabricación de ladrillos no refractarios, que ocupa entre 51 a 100 personas y se encuentra en la Colonia Granjas Santa Cecilia, sobre el kilómetro 5.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe. El sitio ocupa aproximadamente una superficie de 30 mil metros cuadrados y se encuentra en operaciones. Se desconoce la razón de su omisión en el DENUE 2014, aunque el sitio se percibe con cierto grado de deterioro.



Figura 42. Condición actual de Industrias manufactureras eliminadas del DENUE entre 2010 y 2014

Fuente: Imágenes satelitales tomadas de Digital Globe (2014 y 2015) y fotografías propias tomadas el 2 de junio de 2015.

6.2.3. Revisión de cambios de uso de suelo

El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 1985 (PDUCP 1985) señala que la industria ‘pesada’ y ‘ligera’ se concentraba en cinco zonas dentro del área urbana, las cuales se encuentran señaladas en la Figura 43. El uso de suelo industrial ‘pesado’ se encontraba principalmente concentrado en el sureste de la ciudad, en espacios aledaños a la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado (Zona ‘A’), y al noreste, en la intersección de la Avenida República de Argentina (prolongación Calzada Abelardo L. Rodríguez) y Bulevar Manuel Gómez Morín (Zona ‘D’) (antes Periférico Oriente). Mientras que la industria ‘ligera’, se encontraba en el límite sureste de la ciudad (Zonas ‘B’ y ‘C’) e inmersa en el área urbana en la intersección del Bulevar Lázaro Cárdenas y Adolfo López Mateos (Zona ‘E’).

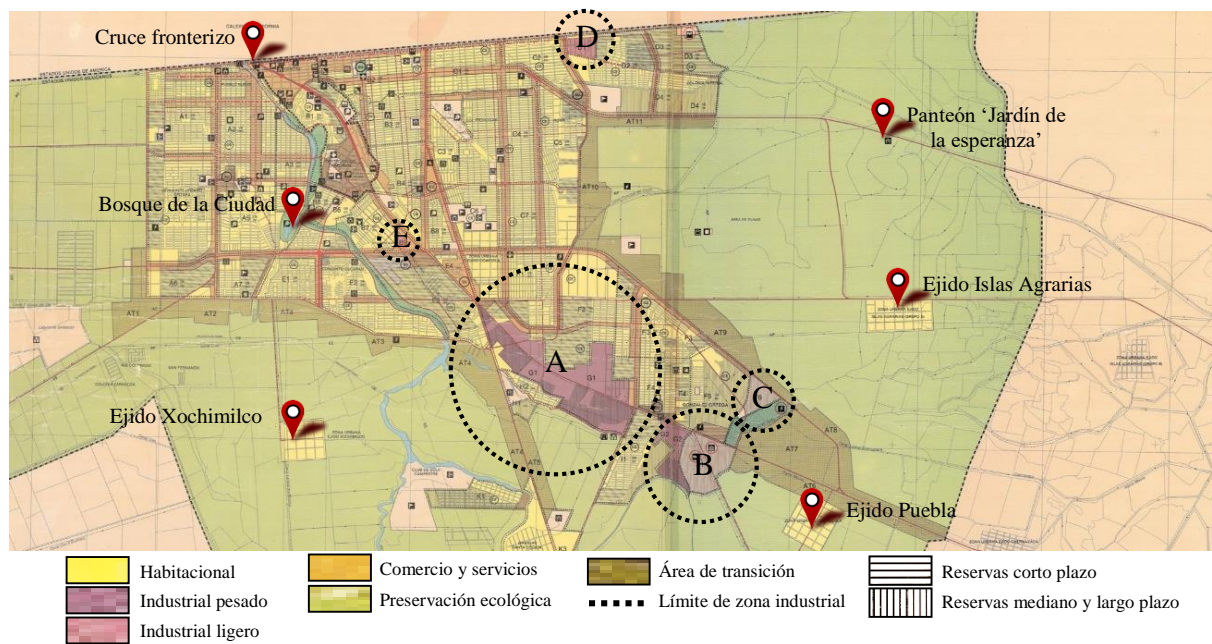


Figura 43. Usos de suelo en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 1985

Fuente: Tomada de SEDUE (1985)

Por su parte, el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (PDUCP 2025), indica que el uso de suelo industrial se encuentra disperso en múltiples zonas del área urbana. Además, en la Figura 44 se observa que persiste el predominio de la industria al sureste y noreste de la ciudad, con nuevos espacios de uso industrial al poniente y algunos establecimientos dispersos en los alrededores de la intersección del Bulevar Lázaro Cárdenas y Adolfo López Mateos cerca del centro de la ciudad.

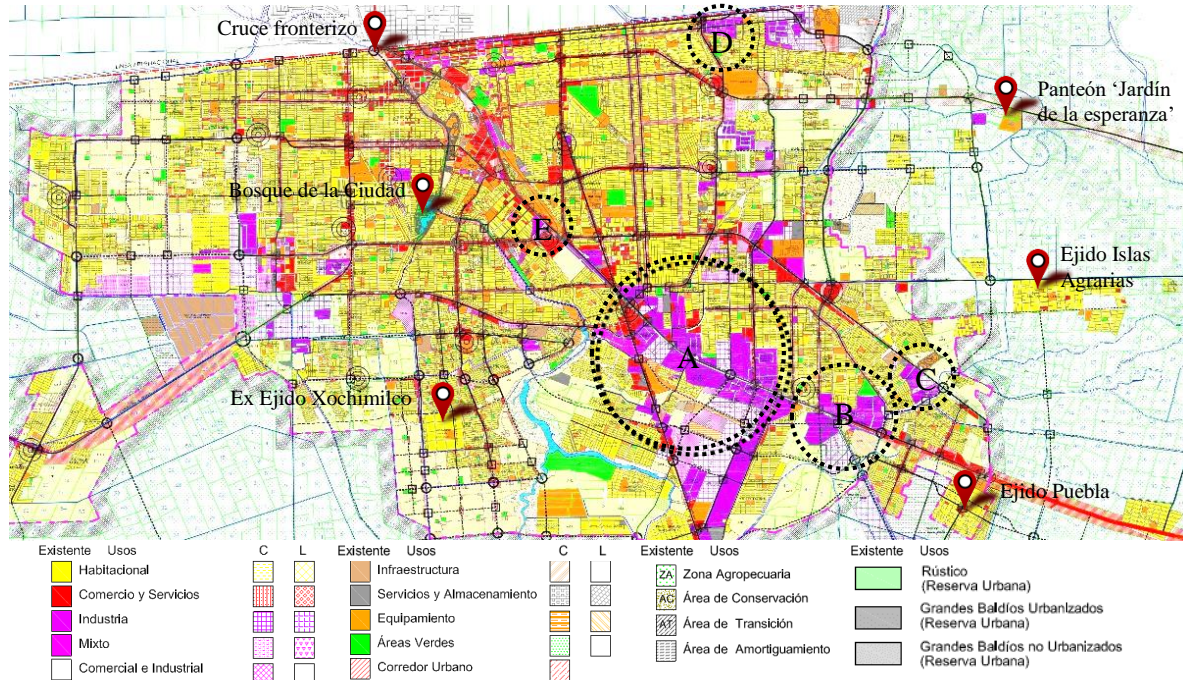


Figura 44. Usos de suelo en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025

Fuente: Tomada de IMIP (2007)

Para identificar los cambios de uso de suelo industrial a baldío u otro, se evaluó cada una de las cinco principales concentraciones de suelo industrial. Cabe mencionar que el PDUCP 1985 fue elaborado entre los años 1983 a 1985, mientras que el PDUCP 2025 fue publicado en 2007, por lo que la información de identificación de vialidades, colonias y poblaciones urbanas aledañas difiere en la cartografía de ambos PDUCP.

Zona Industrial 'A'

La zona 'A' está conformada por terrenos ubicados a lo largo de la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, entre su intersección con la Carretera Mexicali-San Felipe al noroeste y la Colonia El Robledo al sureste. En la Figura 45 se puede ver que en el PDUCP 1985 esta zona estaba completamente destinada para uso de suelo industrial pesado y presentaba una importante proporción de suelo disponible para la construcción de nueva industria a mediano y largo plazo. Mientras que el PDUCP 2025, señala que esta zona continuaba destinada a la industria, aunque con algunos cambios a uso de suelo comercial en el límite noroeste y sobre el Bulevar Venustiano Carranza. Aún existe una proporción de suelo disponible para construcción de nuevos inmuebles para la industria.

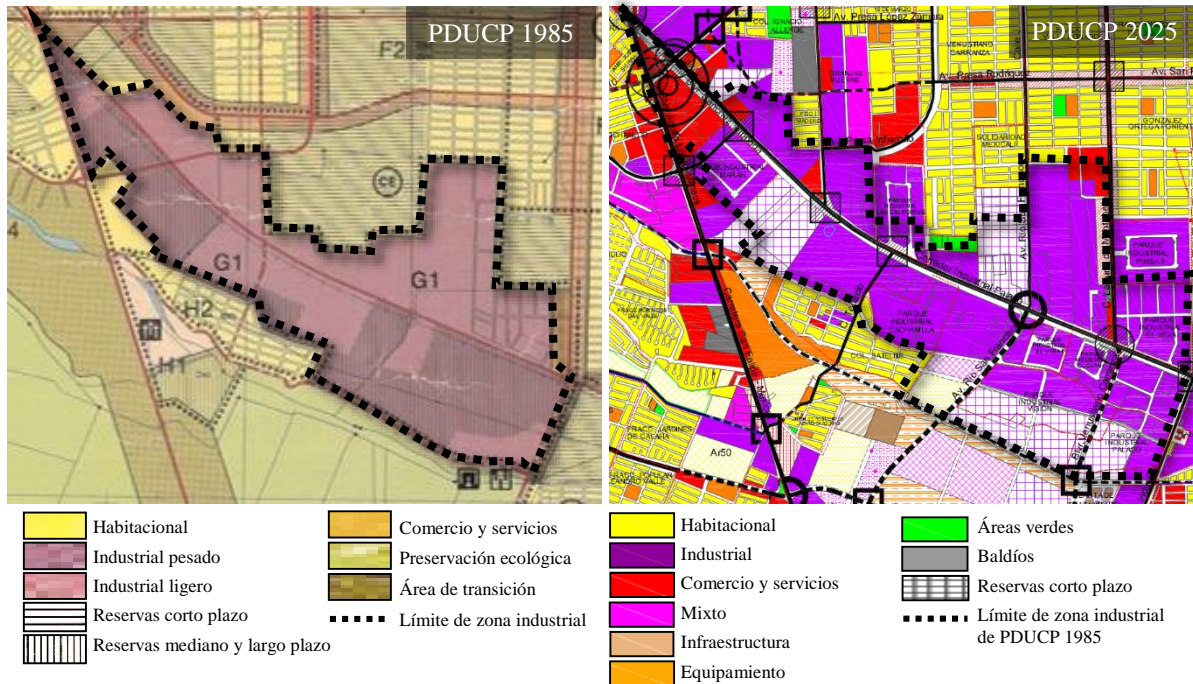


Figura 45. Usos de suelo de Zona ‘A’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025

Fuente: Tomadas de SEDUE (1985) e IMIP (2007)

Actualmente, la zona sigue destinada a uso industrial, con cambios a uso comercial sobre las vialidades, y como se observa en la Figura 46, varios de los sitios disponibles en el PDUCP 1985 continúan sin uso aparente. Sin embargo, el uso industrial se ha extendido hacia los alrededores de la zona y se identifica la desaparición de las instalaciones de la empresa Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA), ubicada en las inmediaciones de la zona.

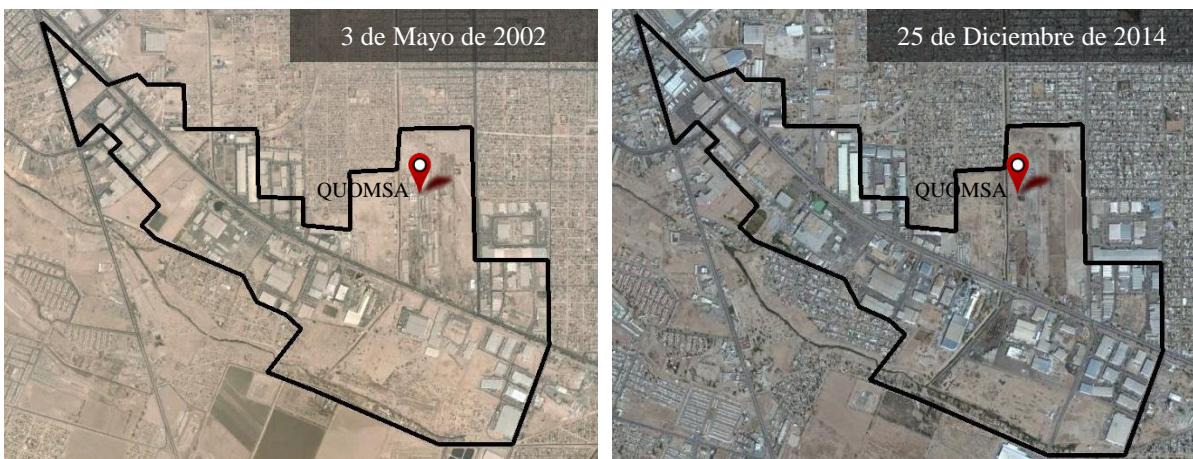


Figura 46. Condición actual de la Zona Industrial ‘A’

Fuente: Elaboración propia con información de SEDUE (1985) e imágenes de Digital Globe (2015).

Zona Industrial 'B'

La zona 'B' se encuentra unos metros al sureste de la zona 'A', y colinda al norte con la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado; al sur, el PDUCP 1985 señalaba que colindaba con superficies destinadas a preservación ecológica y en el PDUCP 2025 colinda con superficies agrícolas destinadas a uso residencial; al este, en el PDUCP 1985 colindaba con superficie para preservación ecológica y en el PDUCP 2025 colinda con el Fraccionamiento Valle de Puebla; y al oeste, en el PDUCP 1985 colindaba con superficie de preservación ecológica y el PDUCP 2025 con superficies agrícolas destinadas a uso residencial.

En la Figura 47 se observa que el PDUCP 1985 señala que esta zona estaba destinada para contener industria pesada y ligera. Así mismo, éste se encontraba desocupado casi en su totalidad, con suelo disponible para construcción de nuevas instalaciones industriales a mediano y largo plazo. Por su parte, el PDUCP 2025 indica que esta zona contiene diversos usos de suelo. Presenta una porción del terreno para uso industrial, otra porción que se encuentra disponible pero que está destinada para ocupar actividades industriales; y los predios restantes están señalados como suelo disponible para uso habitacional y equipamiento.

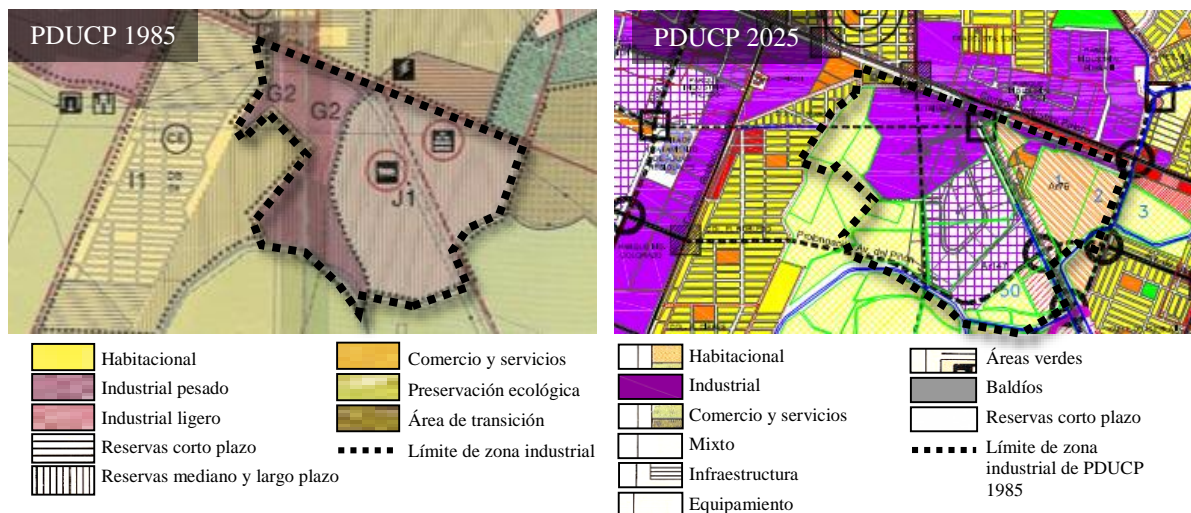


Figura 47. Usos de suelo de Zona 'B' entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025

Fuente: Tomadas de SEDUE (1985) e IMIP (2007)

En las imágenes satelitales de la Figura 48 se puede apreciar que actualmente la zona es utilizada para uso industrial, residencial, agrícola y una importante cantidad de superficie continúa en desuso. Varios de los sitios disponibles en el PDUCP 1985 continúan sin uso aparente y en el sitio no se identifican sitios con previo uso que se encuentre en desuso.

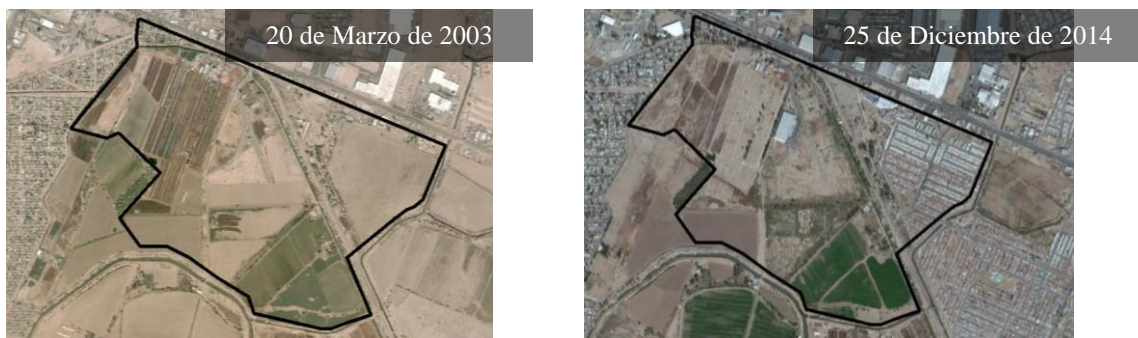


Figura 48. Condición actual de la Zona Industrial 'B'

Fuente: Elaboración propia con información de SEDUE (1985) e imágenes de Digital Globe (2015).

Zona Industrial 'C'

La zona 'C' se encuentra al noreste de la zona 'B', y colinda al norte con el Bulevar Lázaro Cárdenas; al sur y este, en el PDUCP 1985 colindaba con un parque natural junto al Dren Tula y en el PDUCP 2025 colinda con el parque industrial Sahuaro, el Fraccionamiento Hacienda del Sol y con un depósito de autos chocados y venta de autopartes usadas, el cual se encuentra junto al Dren Tula; y al oeste en el PDUCP 1985 colindaba con terrenos disponibles destinados a la construcción de vivienda a mediano y largo plazo y en el PDUCP 2025 colinda con otros establecimientos industriales y con el Fraccionamiento Villas del Colorado.

En la Figura 49 se puede ver que el PDUCP 1985 señala que esta zona estaba destinada en su totalidad para construir industria ligera a mediano y largo plazo. Por su parte, el PDUCP 2025 indica que esta zona contiene una porción del terreno ocupada por uso industrial y otra porción que se encuentra disponible, pero está destinada para ocupar actividades industriales.

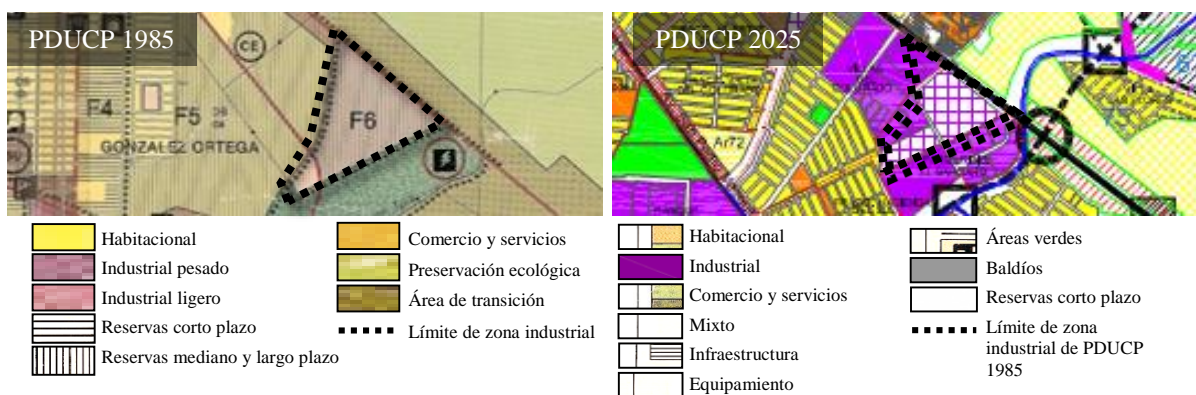


Figura 49. Usos de suelo de Zona 'C' entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025

Fuente: Tomadas de SEDUE (1985) e IMIP (2007)

Actualmente la zona tiene uso industrial y una porción de la superficie continúa en desuso. Además, como se señala en la Figura 50, en esta zona se identificaron restos de edificaciones en un predio, mismo que en las imágenes satelitales evidencia que previamente fue ocupado para actividades aún desconocidas.



Figura 50. Condición actual de la Zona Industrial ‘C’

Fuente: Elaboración propia con información de SEDUE (1985) y Digital Globe (2015).

Este predio ocupa una superficie aproximada de 30 mil metros cuadrados y como se muestra en las fotografías de la Figura 51, se encuentra completamente en desuso con algunas manifestaciones de sustancias desconocidas en la superficie y acumulaciones de basura.



Figura 51. Predio en desuso en la Zona Industrial ‘C’

Fuente: Fotografías propias tomadas el 2 de junio de 2015.

Zona Industrial ‘D’

La zona ‘D’ se encuentra al noreste de la mancha urbana, en la intersección de la Calzada Manuel Gómez Morín al oeste y la Avenida República de Argentina al norte, cerca al cruce fronterizo comercial con Estados Unidos. Al sur colinda con el Fraccionamiento las Hadas; y al oeste, en el PDUCP 1985 colindaba con superficie disponible destinada para uso habitacional a corto plazo y en el PDUCP 2025 colinda con el Fraccionamiento Hega.

Como se ve en la Figura 52, el PDUCP 1985 señala que esta zona se encontraba completamente ocupada por industria ligera y el PDUCP 2025 indica que esta zona continúa ocupada en su totalidad por actividades industriales y los usos alrededor permanecen.

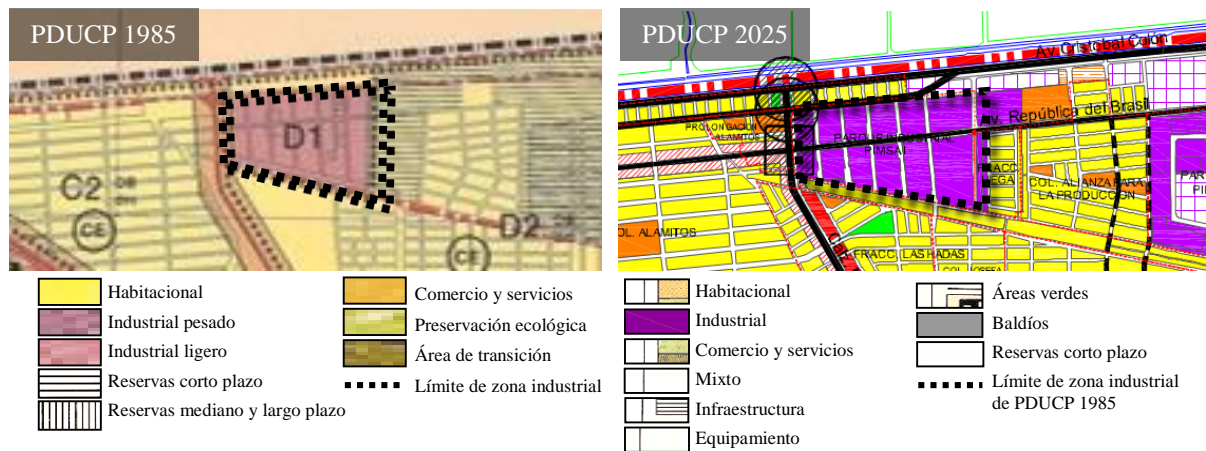


Figura 52. Usos de suelo de Zona ‘D’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025

Fuente: Tomadas de SEDUE (1985) e IMIP (2007)

Actualmente la zona es utilizada completamente para uso industrial y todas sus instalaciones se encuentran en operación. Además, en la Figura 53 se puede apreciar que al este de la zona se desarrolló otra zona industrial de gran superficie.



Figura 53. Condición actual de la Zona Industrial ‘D’

Fuente: Elaboración propia con información de SEDUE (1985) e imágenes de Digital Globe (2015).

Zona ‘E’

La zona ‘E’ se encuentra inmersa en el área urbana, en la intersección de los Bulevares Lázaro Cárdenas al sur y Adolfo López Mateos al este. Al norte colinda con la Zona Urbana del Ex Ejido Zacatecas y al oeste con la Colonia del Rastro. En la Figura 54 se observa que el PDUCP 1985 señala que esta zona se encontraba completamente ocupada por industria ligera y el PDUCP 2025 indica que esta zona tiene diversos usos de suelo. El PDUCP 2025 señala que al norte del terreno se conserva el uso industrial, al sur se ha cambiado a uso comercial y al centro, este y oeste se encuentran espacios identificados como ‘grandes baldíos urbanizados’.

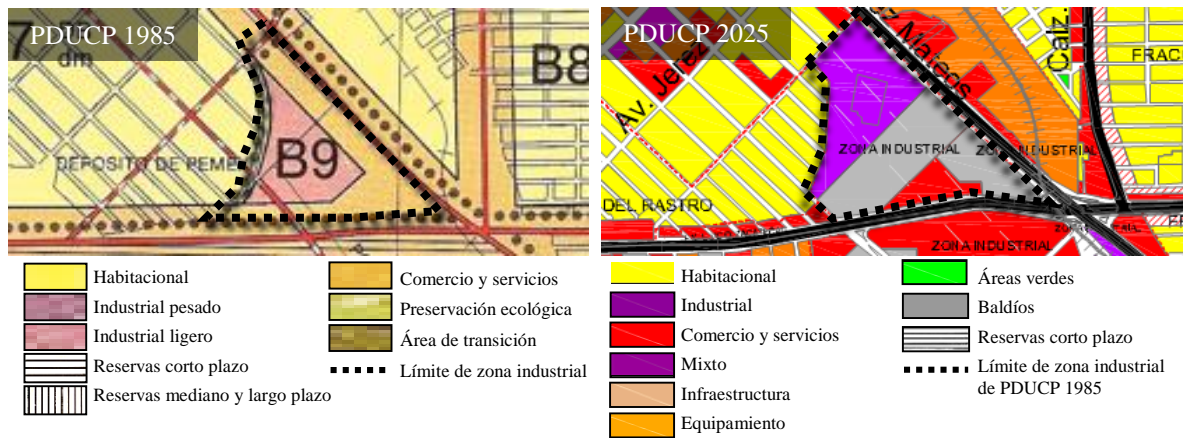


Figura 54. Usos de suelo de Zona ‘E’ entre PDUCP 1985 y PDUCP 2025

Fuente: Tomadas de SEDUE (1985) e IMIP (2007)

Actualmente la zona es ocupada por actividades industriales y comerciales, y una gran porción de su superficie se encuentra en desuso. En esta zona se encuentra el predio de las antiguas instalaciones de PEMEX, que como se muestra en la Figura 55, es el único que ha sufrido importantes modificaciones en el periodo entre 1996 y 2015.



Figura 55. Condición actual de la Zona Industrial ‘E’

Fuente: Elaboración propia con información de SEDUE (1985) e imágenes de Digital Globe (2015).

6.2.4. Identificación directa

En este punto se identificaron dos sitios con características de un sitio industrial en desuso que no aparecieron en los registros analizados:

1. El primero corresponde a un conjunto de instalaciones industriales de gran dimensión en las inmediaciones del Fraccionamiento Guajardo. Al revisar los registros únicamente se identificó en este sitio a una empresa del sector de comercio que ocupa de 0 a 6 empleados y que no está registrado como parque industrial. Este sitio se encuentra inmerso en una zona residencial y no cuenta con acceso a vialidades principales próximas. Actualmente es utilizado parcialmente como almacenes particulares y como centro de distribución de algunas empresas, no obstante, se puede observar en la Figura 56 que las instalaciones presentan un importante grado de deterioro.



Figura 56. Instalaciones industriales en Colonia Guajardo en Mexicali

Fuente: Fotografías propias tomadas el 2 de junio de 2015.

2. El segundo corresponde a unas instalaciones completamente en desuso que se encuentran en el kilómetro 1.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe junto al Fraccionamiento Pórticos del Valle. Estas instalaciones eran utilizadas como taller de mantenimiento para una empresa lechera que se encuentra próxima a este sitio, pero se desconoce el motivo de su abandono. Actualmente, se puede observar en la Figura 57 que las instalaciones presentan un importante grado de deterioro.



Figura 57. Instalaciones en desuso en kilómetro 1.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe
Fuente: Fotografía propia tomada el 2 de junio de 2015.

Aunado a estas situaciones, durante un recorrido por diversas zonas de la ciudad, se identificó que existen negocios de pequeña escala que se encuentran inmersos en zonas residenciales y parecen estar en estado de abandono. Para asegurar la pertinencia de estos sitios a un giro industrial, se requiere un estudio específico sobre las actividades que se realizaron en cada uno y así determinar el impacto ambiental que pudieran tener en conjunto a la población del área. Las principales zonas donde se encontraron estos pequeños sitios aparentemente industriales en desuso fueron en las colonias Pueblo Nuevo, Santa Clara, Revolución, Loma Linda y Fraccionamiento Orizaba, contiguas al primer cuadro de la ciudad. En la Figura 58 se muestran algunas fotografías de estos casos.



Figura 58. Sitios aparentemente en desuso en la Colonia Santa Clara

Fuente: Fotografías propias tomadas el 2 de junio de 2015.

Con este método también se identificaron edificaciones con características propias de la industria que actualmente tienen otros usos. Ejemplo de esto, son algunas de las edificaciones en las Colonias Cuauhtémoc Norte y Sur, en las cuales se realizaban actividades industriales y han pasado a tener usos comerciales, educativos, de servicios o recreativos. En la Figura 59 se presentan imágenes que contrastan la transformación del espacio de 1967 a 2009.



Figura 59. Productora de jugos en 1967 y condición reciente del sitio en la Colonia Cuauhtémoc Sur

Fuente: Imagen tomada de Mexicali Forever (2015) y Google Inc. (2009).

En conclusión, los métodos de integración de información secundaria, cada uno tuvo resultados particulares, de los cuales se concluye que:

- a) La revisión documental fue el más efectivo de los métodos, al identificar cuatro casos que resultaron encontrarse en desuso. Sin embargo, esta información se identificó en reportes de décadas atrás, por lo que se limita a la hora de identificar sitios más recientes.
- b) La comparación de padrones de años anteriores y recientes resultó únicamente en un sitio industrial en desuso, y corresponde a un caso de menor escala en una zona residencial. Este resultado se adjudica a que la información disponible para este comparativo comprende un plazo reducido de tiempo y no da margen para analizar un estado real de deterioro de los sitios industriales. No obstante, en el corto periodo de tiempo se logró identificar que tres de las instalaciones resultantes habían cambiado de uso y solo una conservaba el mismo uso y se desconoce el motivo de su eliminación de los registros.
- c) La identificación de cambios de uso de suelo de las antiguas zonas industriales resultó en tres casos de sitios industriales en desuso. Pero dos de éstos corresponden a sitios ya identificados en la revisión documental y únicamente uno no había sido registrado. En este caso, los resultados pudiesen haber sido afectados porque las antiguas zonas industriales actualmente están consolidadas como parques industriales.
- d) La identificación directa resultó ser un método funcional pero que requiere de un análisis especializado para caracterizar cada predio aparentemente industrial que se identifique. En este caso se identificaron dos sitios aparentemente industriales en desuso, aunque uno de ellos se encuentra parcialmente en uso. Se desconocen las actividades anteriormente realizadas en estos sitios, por lo que no se puede asegurar su correspondencia con un uso industrial. Así mismo, este método reveló la existencia de múltiples sitios aparentemente industriales de pequeña escala en las colonias más antiguas de la ciudad, pero en el mismo sentido, se desconoce su pertinencia a un previo uso industrial.

Con estos resultados se confirma que los métodos planteados son útiles para la identificación de sitios industriales en desuso, aunque con algunas reservas en las características de la información que se disponía para su realización.

Durante el levantamiento de información, se detectó que las dependencias encargadas de autorizar la instalación de nuevos establecimientos industriales y aquellos que registran la

información estadística con fines de evaluación económica, eliminan los registros que no corresponden a la información vigente. Previo al desarrollo de este análisis, se recurrió en búsqueda de información a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CANACINTRA), donde se comentó que la información histórica se eliminaba y solo se conservaba la versión actualizada. En la Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Territorial (SIDUE) de Baja California, se comentó que este tipo de información se encuentra inmersa en las autorizaciones de uso de suelo, las cuales no se distinguen por tipo de proyecto, sino que únicamente por el folio y fecha en que se autoriza. También se acudió a la Secretaría de Protección al Ambiente (SPA) del estado, donde se comentó que esta información no se registra en la región, sino que es competencia de la SEMARNAT y PROFEPA. Al asistir directamente con estas dependencias federales, comentaron que la información está reservada y solo se puede obtener por medio del portal de internet del Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI), lo cual se hizo pero se recibió respuesta negativa y con información que no correspondía a las necesidades del análisis. Se recurrió al Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP) en búsqueda de esta información y atentamente apoyaron con la información histórica que disponían en relación a los usos de suelo, pero se comentó que el registro histórico de la industria no es de su competencia. Por último se asistió a la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM), quienes también argumentaron no conservar registro histórico de la información sobre la industria más allá de sus reportes anuales, donde se emiten las estadísticas de la actividad industrial en la ciudad.

Esta situación se ve reflejada en este análisis, al disponer únicamente de información general para cada uno de los métodos propuestos y en el caso de la comparación de padrones antiguos con el vigente, se obtuvo únicamente información de un lapso de tiempo relativamente reducido.

En el caso de la revisión documental, no fue problema encontrar los casos de empresas representativas de la ciudad en el momento en que operaron. No obstante, este método sesga a aquellos sitios de menor escala que no han sido considerados relevantes para ser objeto de estudio en investigaciones previas o que no despertaron el interés en los medios de comunicación para reportar el cese de sus operaciones.

La identificación de los cambios de uso de suelo fue uno de los métodos más claros en cuanto su formulación. Sin embargo, en este caso, la diferencia en el formato de captura de la información limitó la precisión de este análisis, ya que el PDUCP 1985 presentaba información general de los principales usos por zonas, en contraste con la versión más detallada del PDUCP 2025. Cabe mencionar, que los usos de suelo de la década de los ochentas también se encuentran registrados en la tesis profesional para obtener el título de Licenciado en Arquitectura llamada ‘Usos de Suelo para el área urbana de Mexicali’, presentada en 1983 por Leticia Aviña Mejía, Susana C. Mendieta Valle, Alba Perea Angulo y Rosa de Guadalupe Ruíz Chávez, de la entonces Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Baja California; misma que se retomó para la elaboración del PDUCP 1985. Pero esta información no se logró procesar debido a la falta de especificación del giro y el número de establecimientos, ya que reportaba el uso de suelo por porcentaje de superficie ocupada relativo a la zona en la que se encontraba.

En este sentido, la principal limitante para el desarrollo del análisis fue la falta de información histórica sobre los establecimientos con actividades industriales en la ciudad de Mexicali.

CAPÍTULO 7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este capítulo se hace una síntesis de los resultados del análisis y se presentan las conclusiones sobre los factores que determinan la reutilización de sitios industriales en desuso, como una aproximación a conocer las posibilidades de aprovechar este tipo de acciones para la densificación urbana en el área urbana de Mexicali.

7.1. Resultados de la investigación

En la primera parte de este capítulo se presenta un concentrado de los resultados de la investigación, para lo cual, este apartado se estructura de acuerdo con el orden de las preguntas específicas que dirigen esta investigación (Figura 60).

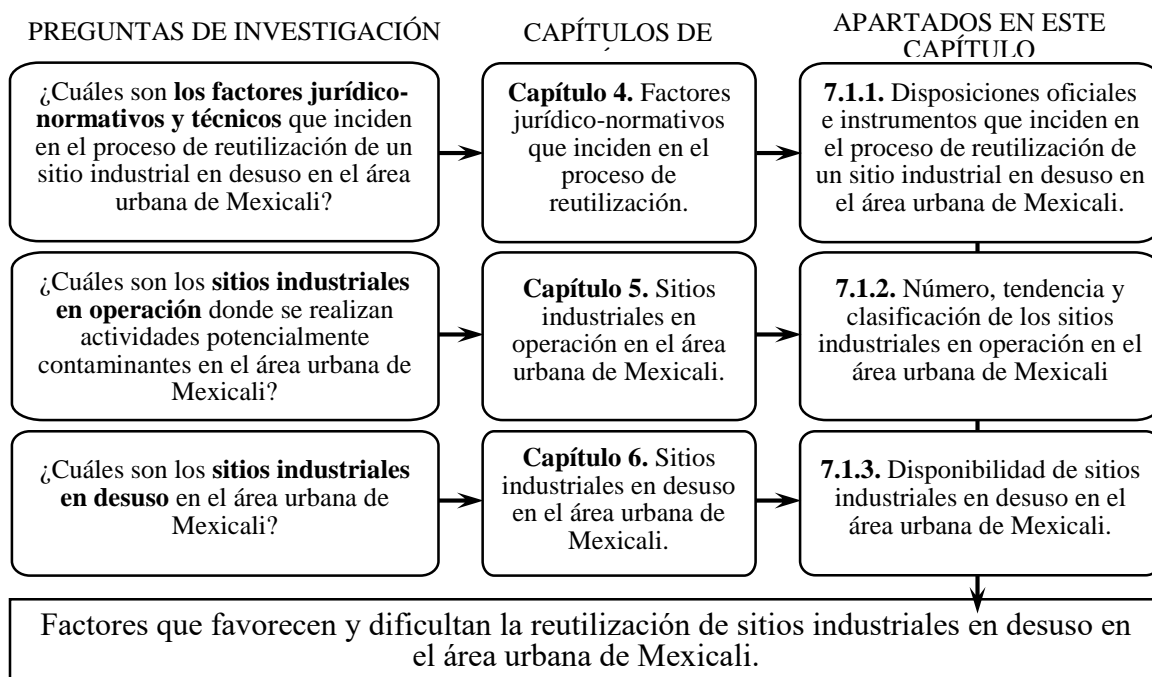


Figura 60. Estructura de los resultados de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

7.1.1. Disposiciones oficiales e instrumentos que inciden en el proceso de reutilización de un sitio industrial en desuso.

En este punto, se hace una recopilación sintética de las disposiciones oficiales e instrumentos que se identificaron dentro de cada uno de los aspectos evaluados en las diferentes etapas de análisis del proceso de reutilización desarrollado en el capítulo cuatro,

para lo cual se retoman las etapas de la estructura del modelo lineal de reutilización: identificación, evaluación, planeación y remediación.

7.1.1.1. Identificación de sitios industriales en desuso

Esta etapa del análisis se evaluó a partir de tres categorías: 1) registros de sitios industriales en desuso; 2) el control de actividades industriales; y 3) regulación de impacto ambiental de actividades industriales.

Registro de sitios industriales en desuso

En la Tabla 18 se agrupan los dos instrumentos que se disponen para la identificación de sitios industriales en desuso: el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO) a nivel nacional y el Padrón de espacios disponibles en parques industriales de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM).

Tabla 18.

Instrumentos para la identificación de sitios industriales en desuso

INSTRUMENTOS NACIONALES	INSTRUMENTOS LOCALES
<p>Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO): Instrumentado por la Dirección General para la Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con justificación jurídica en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.</p>	<p>Padrón de espacios disponible en parques industriales: Generado trimestralmente por la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM).</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.1.1 de este documento.

Padrones para el control de actividades industriales

En la Tabla 19 se agrupan por alcance, los padrones identificados en el contexto nacional y local para cuantificar, ubicar y clasificar los establecimientos industriales. Se identificaron tres a nivel nacional y dos en la localidad.

Tabla 19.

Instrumentos para conocer el contexto industrial nacional y local

INSTRUMENTOS NACIONALES	INSTRUMENTOS LOCALES
<p>Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).</p>	<p>Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC) a nivel regional.</p>
<p>Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía (SE) a nivel nacional.</p>	
<p>Directorio de la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP) a nivel nacional.</p>	<p>Padrón trimestral de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) a nivel local.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.1.2 de este documento.

Regulación del impacto ambiental de las actividades industriales

En cuanto al control y monitoreo del impacto ambiental de las actividades industriales, se identificaron como autoridades competentes, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA). Como se muestra en la Tabla 20, estas actúan a través de programas de prevención, control y monitoreo que implementan con apoyo de sus delegaciones estatales o dependencias competentes en la localidad, que en Mexicali es la Secretaría de Protección al Ambiente Baja California (SPA).

Tabla 20.

Disposiciones y herramientas para la regulación ambiental de las actividades industriales

AUTORIZACIÓN DE OPERACIONES	CONTROL AMBIENTAL
<p>Prevención de Impacto Ambiental. La SEMARNAT condiciona algunas actividades a emitir un Informe Preventivo o una Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	<p>Control de la generación de residuos peligrosos. La DGGIMAR desarrolla el Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP) para evitar malos manejos de materiales y sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente. Este instrumento tiene justificación jurídica en la LGPGIR, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos.</p>
<p>Monitoreo de emisiones a la atmósfera, agua, suelo y subsuelo. La SEMARNAT exige a los establecimientos de jurisdicción federal la realización de la Cédula de Operación Anual (COA), en el cual reportan las emisiones y transferencias de sustancias al aire, agua, suelo y subsuelo, así como la generación de residuos peligrosos y descargas de aguas residuales en cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>Control de emisión y transferencia de contaminantes. A partir del COA se construye el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Es instrumentado por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, y la Dirección de Regulación Industrial y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, ambas de la SEMARNAT. Tiene justificación jurídica en el Artículo 109 BIS de la LGEEPA, del cual deriva el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.</p>
DISPOSICIONES JURÍDICAS	PROGRAMAS DE INSPECCIÓN
<p>Regulación de las actividades de alto riesgo. Se emitió el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas en 1990 y el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas en 1992 con justificación jurídica en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.</p>	<p>Verificación del cumplimiento de la legislación ambiental. El departamento de Inspección y Vigilancia de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA) dirige el Programa de Inspección y Vigilancia que busca prevenir y controlar la contaminación ambiental de las actividades industriales. Este programa opera a través del Programa Anual de Visitas de Inspección, el cual está regulado por el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.1.3 de este documento

7.1.1.2. Evaluación de la contaminación

La etapa de evaluación se analizó en dos categorías: 1) Normatividad para la evaluación de la contaminación; y 2) Guías de orientación para la evaluación de la contaminación.

Normatividad para la evaluación de la contaminación

Para evaluar el sitio y caracterizarlo en torno a la posible presencia de contaminantes, se identificaron cuatro normas oficiales mexicanas (NOMs) que inciden en esta parte del proceso, así como cuatro normas mexicanas (NMXs) complementarias que se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21.

Normatividad para la evaluación de la contaminación del sitio

Normas Oficiales Mexicanas (NOMs)	Normas Mexicanas (NMXs)
NOM-133-SEMARNAT-2000. Protección Ambiental- Bifenilos policlorados (BPC)- Especificaciones de manejo.	NMX-AA-105-SCFI-2014, de los Suelos-Hidrocarburos fracción ligera por cromatografía de gases con detectores de ionización de flama o espectrometría de masas.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, de los “Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación”.	NMX-AA-132-SCFI-2006, del muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra.
NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.	NMX-AA-134-SCFI-2006, de los Suelos-Hidrocarburos fracción pesada por extracción y gravimetría-Método de prueba”.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	NMX-AA-141-SCFI-2014, de los Suelos-Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) por cromatografía de gases con detectores de espectrometría de masas y fotoionización-Método de prueba.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.2.1 de este documento.

Guías de orientación para la evaluación de la contaminación

Para asesorar a los interesados sobre la evaluación, se identificaron dos instrumentos. Como se muestra en la Tabla 22, uno fue producido por la SEMARNAT en cooperación técnica internacional con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), y otro desarrollado por varias organizaciones y dependencias nacionales. Ambos están dirigidos a facilitar el proceso de evaluación y prevenir omisiones en su realización en torno a las consideraciones ambientales y a la salud de los futuros usuarios.

Tabla 22.

Guías de orientación para la evaluación de la contaminación

INSTRUMENTOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL	INSTRUMENTOS NACIONALES
<p>Guía técnica para orientar en la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados. Documento desarrollado en 2006 como parte del Proyecto de Desarrollo Institucional de la SEMARNAT, en coordinación con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) (Ruíz, 2006).</p>	<p>Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. Este manual fue publicado en el año 2006, y fue difundido por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la SEMARNAT. (Fernández, y otros, 2006).</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.2.2 de este documento.

7.1.1.3. Planeación de la reutilización

La etapa de planeación de la reutilización del sitio se analizó en tres categorías: 1) Responsabilidad sobre la remediación de sitios contaminados; 2) Recursos de financiamiento para la reutilización; y 3) Inclusión de las partes involucradas.

Responsabilidad sobre la remediación de sitios contaminados

De haber sido identificado algún tipo de contaminación, es necesario definir al responsable de esta condición. Como se muestra en la Tabla 23, en México esta responsabilidad está especificada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

Tabla 23.

Disposiciones jurídicas para la definición del responsable de la contaminación de un sitio

MARCO JURÍDICO NACIONAL
<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 4. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>
<p>LGEEPA, Artículo 203. Todo aquel que contamine, deteriore o afecte los recursos naturales y la biodiversidad, será responsable y está obligado a reparar cualquier daño causado.</p>
<p>LGPGIR, Artículos 68, 69 y 70. Quienes resulten responsables de daños ambientales y a la salud, están obligados a reparar cualquier daño causado, así mismo, los propietarios o poseedores de predios privados cuyos suelos fueron contaminados por un tercero, serán responsables solidarios para llevar a cabo las acciones de remediación que sean necesarias.</p>
<p>LGPGIR, Artículo 73. Cuando el predio es abandonado y no se consigue identificar al responsable de la contaminación o al propietario del predio, la SEMARNAT adquiere la responsabilidad de la remediación.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.3.1 de este documento.

Recursos de financiamiento para la reutilización

Debido a la posible presencia de contaminantes, la reutilización se condiciona a la capacidad para cubrir los gastos de adecuación del sitio antes de iniciar con la construcción del proyecto. En la Tabla 24 se muestra como las disposiciones legales plantean la necesidad de intervención de la SEMARNAT ante la presencia de una situación que represente un peligro para la salud y el medio ambiente, y que el responsable de la contaminación no disponga del recurso económico para atender esta condición. Así mismo, los programas nacionales buscan generar condiciones de certidumbre y promover esta intervención de las autoridades federales para cubrir los costos en casos de emergencias ambientales.

Tabla 24.
Disposiciones y recursos nacionales de financiamiento

LEGISLACIÓN MEXICANA	PROGRAMAS NACIONALES
LGEEPA, Artículo 35. La SEMARNAT puede otorgar seguros o garantías para el cumplimiento de legislación ambiental cuando las obras puedan producir graves daños ambientales.	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Busca promover instrumentos de financiamiento para apoyar el sector ambiental. En su línea de acción 1.6.8, plantea diseñar y promover esquemas de garantías que permitan el acceso a los recursos para la remediación de sitios contaminados y el aprovechamiento de residuos.
LGPGIR, Artículo 7. Para remediar o prevenir la contaminación de sitios por residuos, se promoverán incentivos económicos, fiscales, financieros y de mercado para prevenir o evitar la generación de residuos, su valorización, su gestión integral y sustentable.	Modelos de financiamiento para la remediación de sitios contaminados y su viabilidad para México. Documento desarrollado como parte de programa de Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados de la SEMARNAT en cooperación con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) (Ruíz, 2002b).
LGPGIR, Artículo 111 BIS. Al corregir o subsanar las irregularidades ambientales, las infracciones dispuestas podrán ser atenuadas por los costos que implicó la reparación del daño bajo aprobación sujeta a los términos establecidos en los Artículos 168 y 173 de la LGEEPA.	Programa de Consolidación Urbana y Rehabilitación Habitacional (PROCURHA). Mediante subsidio federal a proyectos de vivienda vertical en centros históricos, polígonos PROCURHA o polígonos de contención urbana (PCU), busca consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.3.2 de este documento.

Así mismo, en la Tabla 25 se muestran los recursos internacionales para el financiamiento de proyectos que buscan resolver problemas ambientales, diversas instituciones bancarias que buscan promover la mejora de las capacidades institucionales para atender estos problemas y organizaciones que buscan cooperar con las dependencias nacionales para asistir a la reducción de las afectaciones ambientales de las actividades humanas a nivel global.

Tabla 25.

Financiamiento internacional para la reutilización de sitios potencialmente contaminados

FINANCIAMIENTO INTERNACIONAL	COOPERACIÓN PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA
<p>Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). Busca promover la solución de los problemas ambientales de todos los países, se concentra en la conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático, disminución del impacto negativo de los químicos industriales, conservación del agua, reducir la degradación de los suelos, y acciones para mitigar el daño a la capa de ozono.</p>	<p>Banco de Desarrollo KfW y Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). Ofrece créditos para fortalecimiento institucional y cooperación al desarrollo a través de proyectos de infraestructura, eficiencia energética y construcción de vivienda ambientalmente amigable. En 2002 estableció una alianza entre la SEMARNAT y GTZ para la realización de estudios, programas y foros para la construcción de un marco jurídico adecuado para la reutilización de sitios contaminados.</p>
<p>Alianza Global en Salud y Contaminación (GAHP). Ayuda a los países a manejar los productos químicos y los desechos para prevenir la amplificación de la contaminación y limpiar los puntos de concentración de contaminación que fueron dejados por actividades previas.</p>	<p>Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC). Promueve el desarrollo de Japón con apoyo económico a países asociados con sus actividades, mejora sus políticas de desarrollo y promueve negocios en el extranjero para preservar el ambiente global, previene otras alteraciones del orden financiero internacional o a la toma de medidas adecuada con respecto a los daños ambientales de dichas acciones.</p>
BANCOS MULTILATERALES	
<p>Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Apoyo económico a proyectos de organizaciones del sector público y privado que abordan el cambio climático, promueven la sustentabilidad ambiental, mejoras a la salud, la educación y la infraestructura para la integración regional.</p>	<p>Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF). Facilita el desarrollo, ejecución y operación de proyectos de infraestructura ambiental en la región fronteriza entre México y Estados Unidos, y promueve el cumplimiento del Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012, a través de la asistencia técnica entre países.</p>
<p>Banco de Desarrollo de América Latina o CAF. Apoya proyectos para la capacitación técnica de los países accionistas del sector público y privado, con el objetivo de generar programas innovadores que contribuyan al Desarrollo Sustentable y la integración regional.</p>	<p>Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA). Apoya a las organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, grupos ambientales, asociaciones comunitarias, instituciones académicas, grupos y comunidades indígenas o autóctonos de Canadá, Estados Unidos y México, para afrontar sus problemáticas ambientales.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.3.2 de este documento.

Inclusión de las partes involucradas

En la definición de las características del proyecto y el destino de los recursos aportados por organizaciones y dependencias, se exhorta a seguir procesos transparentes e inclusivos de todas las partes involucradas. Como se muestra en la Tabla 26, se identificó que estas disposiciones son alentadas e instrumentadas por organismos internacionales y dependencias nacionales de manera conjunta.

Tabla 26.
Disposiciones para la inclusión de las partes involucradas

DISPOSICIONES INTERNACIONALES	DISPOSICIONES NACIONALES
<p>Condicionamiento a un proceso transparente para financiamiento del GEF. Esta condición se describe en las ‘disposiciones básicas’ del ‘Instrumento Constitutivo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial’, en el cual se enuncia que en el seguimiento de los lineamientos en el instrumento, se dispondrá lo necesario para permitir el libre acceso a toda información que no tenga carácter confidencial, así como para que se consulte a los principales grupos y comunidades locales en todo el ciclo del proyecto, y para que éstos participen cuando corresponda.</p>	<p>Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental (ENAPCi) Objetivo nacional 7 y 8. La SEMARNAT, a través de la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia, acordó con representantes de la sociedad civil, garantizar que los mexicanos cuenten con oportunidades efectivas para ejercer a plenitud sus derechos ciudadanos y para participar activamente en la vida política, cultural, económica y social de sus comunidades y del país, así como asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.3.3 de este documento.

7.1.1.4. Remediación de la contaminación

En cuanto a la etapa de la remediación, se analizó en dos categorías: 1) La normatividad para la remediación de la contaminación; y 2) los instrumentos de orientación en la remediación.

Normatividad para la remediación de la contaminación

En este punto, se identificó que algunas de las NOMs referidas en la etapa de la evaluación de la contaminación también inciden en esta etapa. Sin embargo, también se integran aquellas que competen al manejo de residuos peligrosos. En la Tabla 27 se muestran todas las normas que inciden en esta etapa.

Tabla 27.
Normatividad para la remediación de la contaminación

Normas que también inciden en la evaluación de la contaminación	Normas que también inciden en el manejo de residuos peligrosos
NOM-133-SEMARNAT-2000	NOM-004-SEMARNAT-2002
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	NOM-052-SEMARNAT-2005
NOM-141-SEMARNAT-2003	NOM-053-SEMARNAT-1993
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
NMX-AA-132-SCFI-2006	
NMX-AA-134-SCFI-2006	
NMX-AA-105-SCFI-2014	

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.4.1 de este documento.

Instrumentos de orientación para la remediación

En México se pone a disposición de los interesados, guías desarrolladas por proyectos de cooperación internacional, así como instrumentos de carácter jurídico para certificar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas para ser reutilizado. Como se muestra en la Tabla 28, se cuenta con dos guías de orientación y dos documentos regulatorias en el proceso de remediación.

Tabla 28.

Disposiciones y guías de orientación para la remediación de un sitio contaminado

PROGRAMAS NACIONALES	
<p>Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC). Programa elaborado por la SEMARNAT para dirigir la gestión de la remediación de sitios contaminados. Está fundamentado en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Actúa como una herramienta para el seguimiento del proceso de gestión y la proposición de estrategias de intervención ante situaciones emergentes de contaminación del suelo por actividades económicas que manejan materiales y residuos peligrosos.</p>	
GUÍAS DE ORIENTACIÓN	DISPOSICIONES NACIONALES
<p>Buenas prácticas para la remediación de la contaminación tóxica heredada. Documento generado por el <i>Blacksmith Institute</i> en cooperación con el Centro Cyrus R. Vance para la Justicia Internacional y auspiciado por la <i>GAHP</i>.</p>	<p>Muestreo Final Comprobatorio (MFC). Estudio que se realiza al término del proceso de remediación y su objetivo es determinar si la intervención ha concluido en los niveles, límites o parámetros señalados en las NOMs correspondientes, o en su caso, a los niveles de remediación determinados en el Artículo 150 del Reglamento de la LGPGIR.</p>
<p>Guía técnica de orientación para la planeación y realización de Muestras Finales Comprobatorias. Documento desarrollado por la DGGIMAR para asistir el proceso de evaluación del sitio y como complemento de la guía de orientación para la caracterización de un sitio contaminado.</p>	<p>Aviso de Conclusión del Programa de Remediación del Sitio. Se presenta cuando el MFC determinó que el sitio y sus componentes han quedado ‘limpios’. Por lo que funciona como un control de terminación de la responsabilidad de la persona moral o física sobre el sitio previamente contaminado, por lo que se ha convertido en un instrumento jurídico.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 4.4.2 de este documento.

7.1.2. Número, tendencia y clasificación de los sitios industriales en operación

En este punto se hace una recopilación de los resultados del análisis para la caracterización del contexto industrial en el área urbana de Mexicali. Para esto se destaca la información resultante del análisis de las categorías derivadas de este análisis, las cuales son: 1) Tendencias del número de establecimientos con actividades industriales; 2) Sitios industriales en el área urbana de Mexicali; y 3) Clasificación de los sitios industriales.

7.1.2.1. Tendencias del número de establecimientos con actividades industriales

En cuanto a la tendencia del número de establecimientos con actividades industriales¹ en Baja California, se identificó que ha sido Tijuana el municipio que ha presentado mayor incremento en el número de establecimientos. Como se puede observar en la Tabla 29, entre 1980 y 1990, Tijuana cuadruplicó su número de establecimientos, mientras que Mexicali logró duplicar la cantidad con la que inició. Esta tendencia de crecimiento permanecería en años posteriores, ya que entre 1990 a 2014, Mexicali pasó de 126 a 135 establecimientos, y aunque en el año 2000 alcanzó los 202 en operación, de 1980 a 2014, Mexicali mantuvo un promedio anual de 144.96 por año.

Tabla 29.
Número de establecimientos con actividades industriales en el municipio de Mexicali entre 1980 y 2014

Año	Mexicali	Tecate	Tijuana	Ensenada	Año	Mexicali	Tecate	Tijuana	Ensenada
1980	79	22	96	N/A	2002	139	118	590	N/A
1990	126	72	436	N/A	2003	123	106	562	N/A
1991	133	80	492	N/A	2004	134	115	573	N/A
1992	142	84	535	N/A	2005	137	113	572	N/A
1993	130	97	542	N/A	2006	130	119	568	N/A
1994	130	85	461	N/A	2007	165	130	616	103
1995	127	86	515	N/A	2008	165	134	617	98
1996	135	89	560	N/A	2009	159	132	588	102
1997	158	106	628	N/A	2010	151	129	556	96
1998	182	120	701	N/A	2011	157	124	554	92
1999	189	127	742	N/A	2012	143	122	540	93
2000	202	149	819	N/A	2013	137	119	570	86
2001	161	123	725	N/A	2014	135	111	566	84
					Promedio	144.96	108.15	566.31	94.25

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 5.1.1 de este documento.

En general, entre 1980 y 2014 el número de empresas maquiladoras en operación en Mexicali incrementó (+56), pero en este periodo de 34 años, ocurrieron incrementos (+) y disminuciones (-) de la inversión extranjera en el municipio. De 1980 a 1992, incrementó (+63); de 1992 a 1993, disminuyó (-12); entre 1993 y 1994, se mantuvo (+/-0); de 1994 a 2000, incrementó (+72); en 2000, se alcanzó el mayor número de empresas registradas entre 1980 y 2014 (202); entre 2000 y 2003, tuvo la más grande disminución del periodo (-79); de 2003 a 2005, incrementó (+14); de 2005 a 2006, disminuyó (-7); entre 2006 y 2007, incrementó (+35);

¹ La información en este análisis corresponde a los mismos establecimientos, sin embargo, los autores manejaron conceptos diferentes para referirse a estos: ‘empresas maquiladoras’ de 1980 a 2006 e ‘industrias manufactureras’ de 2007 a 2014. En este punto se refiere a ambos como ‘establecimientos con actividades industriales’.

de 2007 a 2008, se mantuvo (+/-0); de 2008 a 2010, disminuyó (-14); entre 2010 y 2011, incrementó (+6); y de 2011 a 2014, disminuyó (-22). En este sentido, de acuerdo con la información más reciente, al cierre de 2014, la tendencia era de disminución del número de empresas maquiladoras instaladas en el municipio de Mexicali.

7.1.2.2. Sitios industriales en operación

En el área urbana de Mexicali se registraron 1,754 unidades económicas del sector de industrias manufactureras, que representaban el 87% del total municipal. Estas unidades se encontraban dispersas en las cuatro localidades del área urbana. En cuanto a los parques industriales, se identificó que existen 24 en el área urbana de Mexicali, los cuales albergan 107 empresas en operación y poco más de 50 mil empleados. Estos se encuentran concentrados en tres zonas dentro del área urbana: a) la más grande, se encuentra al sureste y alberga a 72 empresas y poco más de 35 mil empleados; b) al noreste, con una dimensión reducida en comparación de la zona anterior y alberga a 30 empresas que ocupan a más de 12 mil empleados; y c) al oeste de la ciudad, sobre los límites del Bulevar Lázaro Cárdenas, que alberga únicamente a cuatro empresas que ocupan a poco más de 2 mil empleados (Tabla 30).

Tabla 30.

Parques industriales en el área urbana de Mexicali

	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> · 25 parques industriales al cierre de 2014. · 24 dentro del área urbana y uno a las afueras. · 107 establecimientos industriales. · 50,057 empleados aproximadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> · Dispersas en tres principales zonas de la ciudad.
Zona A	<ul style="list-style-type: none"> · 17 parques industriales. · 72 empresas. · 35,237 empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Al sureste de la ciudad. · Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado · Carretera Mexicali-San Felipe
Zona B	<ul style="list-style-type: none"> · 5 parques industriales. · 30 empresas. · 12,119 empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Al noreste de la ciudad. · En dos bloques de terrenos. · Uno entre Calzada Manuel Gómez Morín y Abelardo L. Rodríguez. · Otro entre Calzada Manuel Gómez Morín al oeste, Bulevar Venustiano Carranza al este, la Avenida Eucalipto al sur y el Residencial San Pedro al norte.
Zona C	<ul style="list-style-type: none"> · 2 parques industriales · 4 empresas · 2,151 empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Al oeste de la ciudad. · Conectados con el Bulevar Lázaro Cárdenas y la Carretera Tijuana-Mexicali.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 5.2.2 de este documento.

La primer zona se encuentra en espacios aledaños a la Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado y se conforma por 17 parques industriales, los cuales coinciden en ubicación con las industrias manufactureras que registra más de 100 empleados, así como aquellos que se encuentran al noreste, donde se registra existen cinco parques industriales.

7.1.2.3. Clasificación de los sitios industriales

En la Tabla 31 se sintetiza la información sobre la clasificación de las unidades económicas de la industria manufacturera por número de empleado. Se registró que 85 unidades económicas del sector de industrias manufactureras tienen más de 100 empleados y se concentran en la zona sureste del área urbana, con algunas concentraciones al noreste. También, se registró que 186 unidades tienen entre 11 a 100 empleados y se distribuyen en toda el área urbana, con mayor concentración también al sureste. Por último, se registraron 1,483 unidades con menos de 10 empleados dispersas en toda el área urbana, aunque con mayor concentración en las colonias Alamitos, Pueblo Nuevo, Independencia e Industrial.

Tabla 31.
Unidades económicas de la industria manufacturera en el área urbana de Mexicali

	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> · 2,018 industrias manufactureras en el municipio. · 1,754 en el área urbana, igual al 87% municipal. · Industria alimentaria, 501 unidades, predomina. · Fabricación de productos metálicos, 258 unidades · Industria de las bebidas y tabaco, 175 unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> · Dispersas por toda el área urbana. · Presencia en las cuatro localidades del área urbana. · No hay mayor concentración en alguna zona.
Más de 100 empleados	<ul style="list-style-type: none"> · 85 unidades económicas. · 55 con más de 251 empleados. · 30 con 101 a 250 empleados. · La mayoría se encuentran en parques industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> · Zona sureste y noreste de la ciudad. · Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado. · Bulevar Lázaro Cárdenas. · Bulevar Venustiano Carranza. · Calzada Manuel Gómez Morín. · Calzada Abelardo L. Rodríguez.
11 a 100 empleados	<ul style="list-style-type: none"> · 186 unidades económicas. · 60 que tienen 51 a 100 empleados. · 102 que tienen 11 a 30 empleados. · 24 que tienen 31 a 50 empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Distribuidas en el área urbana. · Mayor presencia en zona sureste y centro del área urbana. · Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, con predominancia en espacios próximos a la intersección entre ésta y el Bulevar Lázaro Cárdenas.
10 o menos empleados	<ul style="list-style-type: none"> · 1,483 unidades económicas. · 1,260 tienen 0 a 5 empleados (72% del total). · 223 tienen 6 a 10 empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Ligeramente una mayor frecuencia en las colonias Alamitos, Pueblo Nuevo, Independencia e Industrial. · Distribuidas por toda el área urbana · Presencia en las cuatro localidades que la conforman.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 5.3.1 de este documento.

En cuanto a las regulaciones a las actividades industriales que buscan prevenir impactos negativos a la salud humana y el medio ambiente, se identificó que en el área urbana de Mexicali, los diferentes tipos de actividades potencialmente contaminantes tienen una presencia considerable en relación con el número de establecimientos industriales identificados. Mientras el DENUÉ registra 1,754 industrias manufactureras en el área urbana de Mexicali, el padrón de empresas sujetas al programa de Inspección Industrial de PROFEPA alcanza un total de 1,494 empresas, lo que equivaldría al 85% de industrias manufactureras si su información fuera coincidente en registro de datos y por lo tanto comparable.

Como se muestra en la Tabla 32, los tipos de regulación más frecuentes son la generación de residuos peligrosos y aquellas que sus actividades están sujetas a tres tipos de regulaciones ambientales: las emisiones a la atmósfera, la generación de residuos y el riesgo a la salud humana y medio ambiente. Además, SEMARNAT registró al cierre de 2013, que en Mexicali existían 1,394 empresas generadoras de residuos peligrosos, de las cuales 770 eran micro generadores, 528 pequeños generadores y 96 grandes generadores.

Tabla 32.

Establecimientos registrados con actividades potencialmente contaminantes

PADRÓN	TIPO DE REGULACIÓN AMBIENTAL	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS
Inspección Industrial PROFEPA	Total municipal	1,494
	Emisiones a la atmósfera	16
	Generación de residuos peligrosos	839
	Actividades de riesgo a la salud humana y medio ambiente	101
	Atmosférica y generación de residuos peligrosos	97
	Generación de residuos peligrosos y riesgo	28
	Atmosférica, generación de residuos peligrosos y riesgo	118
Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP)	Total nacional	93,355
	Grandes generadores de residuos peligrosos	6,702
	Pequeños generadores de residuos peligrosos	33,130
	Micro generadores de residuos peligrosos	53,523
	Total estatal	5,858
	Grandes generadores de residuos peligrosos	317
	Pequeños generadores de residuos peligrosos	2,218
	Micro generadores de residuos peligrosos	3,323
	Total municipal	1,394
	Grandes generadores de residuos peligrosos	96
	Pequeños generadores de residuos peligrosos	528
	Micro generadores de residuos peligrosos	770

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 5.3.2 de este documento.

7.1.3. Disponibilidad de sitios industriales en desuso

El primer factor que limita o permite la reutilización de sitios industriales en desuso, es la disponibilidad de estos sitios para ser intervenidos. En este punto, se hizo una recapitulación de los resultados de los diferentes métodos desarrollados en el análisis para la identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali (Capítulo 6).

El primer método de este análisis fue la ‘revisión documental’, donde se consultó literatura y registros hemerográficos en búsqueda de referencias a sitios industriales en el área urbana de Mexicali que detuvieron sus operaciones. Con este método se identificaron cuatro sitios que previamente fueron utilizados para actividades industriales: 1) Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA); 2) Gasera de Mexicali (GASMEX); 3) Distribución y almacenamiento de Petróleos Mexicanos (PEMEX); y 4) la Maltera de la antigua Cervecería Mexicali. Los cuales se describen en la Tabla 33.

De estos cuatro sitios, únicamente el de GASMEX es parcialmente utilizado, aunque con la mayor porción de su terreno en desuso y presenta vestigios de las antiguas instalaciones. La Maltera se encuentra completamente en desuso, pero es el único sitio que conserva la edificación de sus antiguas instalaciones, esto al considerarlo como parte del patrimonio histórico de la ciudad. En cuanto a QUOMSA y PEMEX, ambos se encuentran completamente baldíos, aunque con algunos vestigios de sus antiguas instalaciones, además, son los únicos que han registrado contaminación en el suelo.

El segundo método fue la ‘comparación de padrones anteriores y actuales’, del cual, a través del cotejo entre las industrias manufactureras del DENU 2010 y el DENU 2014, se identificó que existían 16 unidades económicas de este sector que no actualizaron su registro (Ver Anexo 3). De estas 16 unidades económicas, se identificó que 11 se encontraban dentro de parques industriales, por lo que se descartó su consideración como sitio industrial disponible para reutilización, debido a que su uso es definido por la administración de estas instalaciones.

Como se muestra en la Tabla 34, los cinco sitios restantes, fueron evaluados mediante verificación visual en el sitio y resultó que únicamente uno se encontraba en desuso. Las posibles razones por las que los otros cuatro fueron omitidos del DENU 2014 se relacionan con su aparente deterioro, el cambio del nombre de las vialidades y el cambio del número exterior al fraccionar el predio.

Tabla 33.

Sitios industriales en desuso identificados en la revisión documental

UBICACIÓN	ANTECEDENTES	CONDICIÓN ACTUAL
Química orgánica de México S.A. (QUOMSA)		
<ul style="list-style-type: none"> • Sureste de la ciudad. • Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado. • Aledaño al Fraccionamiento Valle Dorado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operó de los 60s a 1992. • Elaboraba pesticidas, herbicidas y químicos que se utilizan en la producción de goma. • 1990. Ventarrón derribó depósito y provocó esparcimiento de químicos. • 1990. Explosión en la planta incitó una movilización de la población contra la empresa. • 1992. Fuga de gas causó evacuación de población a ocho kilómetros, provocó su clausura definitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • 250 mil metros cuadrados aprox. • En desuso con vestigios de antigua planta. • Acceso en Carretera Mexicali-San Luis Río Colorado y por el Fraccionamiento Valle Dorado.
Gasera de Mexicali (GASMEX)		
<ul style="list-style-type: none"> • Bulevar Adolfo López Mateos en esquina con Calzada Anáhuac. • Centro cívico y comercial de Mexicali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operó de los 40s a 1994. • Proveía de gas por tubería a las principales colonia de Mexicali. • 1991. Accidente de tránsito impactó instalaciones y liberó gas. • 1992. Fuga de gas causó pánico a los habitantes aledaños. • 1992. Incendio por fugas en líneas deterioradas. • 1993. Autoridades instan reubicación GASMEX. 	<ul style="list-style-type: none"> • 75 mil metros cuadrados aprox. • Uso parcial para abastecer gas doméstico. • Mayor porción de la superficie en desuso. • Aún presenta instalaciones de la antigua gasera.
Distribución y almacenamiento de Petróleos Mexicanos (PEMEX)		
<ul style="list-style-type: none"> • Intersección de los Bulevares Adolfo López Mateos y Lázaro Cárdenas en Ex Ejido Zacatecas • En el centro geográfico del área urbana 	<ul style="list-style-type: none"> • Operó de los 60s a 1996 • Abastecía de combustible al municipio • 1993. El Congreso del Estado instó reubicar instalaciones ante el riesgo que representaban. • 1994. Inició construcción de nuevas instalaciones sobre kilómetro 17 de la Carretera Mexicali-Tijuana. • 1996. Se evacuó a habitantes de Colonia Miguel Hidalgo por fuga en poliducto. • 1996. Inicia sus operaciones en su nueva planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • 65 mil metros cuadrados aprox. • Fue fraccionado en cuatro partes y utilizado parcialmente. • Actualmente está en desuso y contiene restos de edificaciones que ha contenido.
Maltera de la antigua Cervecería Mexicali		
<ul style="list-style-type: none"> • Inmediaciones de la Segunda Sección de Mexicali • Cerca del centro histórico de la ciudad 	<ul style="list-style-type: none"> • Operó de 1940 a 1973 • Servía a la elaboración de la Cerveza Mexicali • Desde su clausura, el Comité de Vecinos pidió su demolición por el deterioro estructural y el incremento de inseguridad que consideran atrajo. • El propietario solicitó demolerla porque reutilizar la estructura es un riesgo y su adecuación no es rentable • El Comité de Patrimonio Cultural de Mexicali y su Valle, y el Comité de Patrimonio Cultural del Estado declararon que al ser parte de la Cervecería, es patrimonio histórico y no se puede demoler. 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 mil metros cuadrados aprox. • Está en desuso y contiene la edificación. • Es uno de los sitios que la Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico de Mexicali propone para que sean restaurados y conservados intactos.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 6.2.1 de este documento.

Tabla 34.

Sitios industriales en desuso identificados en la comparación de padrones anteriores y actuales

UBICACIÓN	ACTIVIDAD ECONÓMICA	NÚMERO DE EMPLEADOS	CONDICIÓN ACTUAL	OBSERVACIONES
Colonia Nueva. Corredor comercial en zona residencial.	Fabricación de utensilios electrodomésticos menores.	6 a 10	En desuso y deteriorado.	El predio tiene una superficie de aproximadamente 200 metros cuadrados.
Colonia Coronel Esteban Cantú, sobre el Bulevar Benito Juárez.	Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas.	101 a 250	El sitio está en uso, aunque ha pasado a ser registrado exclusivamente con actividades comerciales.	Gran parte de sus instalaciones se perciben deterioradas.
Centro cívico y comercial de la ciudad, a unos metros del Bulevar Adolfo López Mateos.	Fabricación de maquinaria y equipo para levantar y trasladar.	51 a 100	En uso por una empresa proveedora de equipos de aire acondicionado.	La calle cambió de nombre a Calzada Anáhuac, por lo que el sitio pasó la comparación de direcciones.
Colonia Xochimilco sobre la Calzada Héctor Terán Terán.	Elaboración de azúcar de caña.	0 a 5	En uso por una empresa de empaquetado y venta de productos de plástico.	El mismo predio aparenta ser utilizado por múltiples empresas, lo que pudo haber cambiado el número exterior.
Colonia Granjas Santa Cecilia, sobre el kilómetro 5.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe.	Fabricación de ladrillos no refractarios.	51 a 100	En uso por la misma empresa señalada en el DENUE 2010.	Se desconoce la razón de su omisión en el DENUE 2014, aunque el sitio se percibe con cierto grado de deterioro.

Fuente: Elaboración propia con información del apartado 6.2.2 de este documento.

Por su parte, el tercer método del análisis corresponde a la ‘identificación de cambios de uso de suelo industrial a baldío u otro’, en el cual se compararon los usos de suelos registrados en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDU) 1985, publicado en 1984, y el PDU 2025, publicado en 2007.

Con este método se identificaron tres sitios: 1) el predio de las antiguas instalaciones de QUOMSA; 2) el terreno de las anteriores instalaciones de Distribución y Almacenamiento de

PEMEX; y 3) un predio que se desconoce su actividad previa pero se encuentra junto al parque industrial Sahuaro y en el Fraccionamiento Hacienda del Sol, al sureste de la ciudad.

Los dos primeros sitios ya habían sido identificados en la ‘revisión documental’, pero el tercer predio aún es desconocido. Este sitio tiene una superficie aproximada de 30 mil metros cuadrados y se encuentra completamente en desuso. Son visibles algunos restos de edificaciones, acumulaciones de basura y algunas sustancias desconocidas en la superficie.

En cuanto al método de ‘identificación directa del sitio’, se encontraron múltiples sitios aparentemente industriales en desuso en la ciudad, pero en este punto se mencionan únicamente cuatro resultados relevantes:

1. Parque industrial en el Fraccionamiento Guajardo. Se encuentran en una zona residencial que no cuenta con acceso a vialidades principales. Además, estas instalaciones no se encuentran en ningún padrón nacional o local de registro industrial, aunque el DENU registra que en este sitio hay una unidad económica de comercio y almacenamiento que ocupa de 0 a 6 empleados. Visualmente se aprecia el deterioro de las instalaciones y en horas hábiles no se percibe actividad.
2. Instalaciones en desuso en el kilómetro 1.5 de la Carretera Mexicali-San Felipe junto al Fraccionamiento Pórticos del Valle. Por medio de la revisión de imágenes satelitales se identificó que este sitio era utilizado como taller de mantenimiento de unidades móviles de una empresa lechera establecida próxima a este sitio.
3. Sitios de menor escala en estado de abandono en las colonia Pueblo Nuevo, Santa Clara, Revolución, Loma Linda y Fraccionamiento Orizaba. Al recorrer estas zonas predominantemente residenciales, se identificó que en las colonias más antiguas de la ciudad existe una mayor frecuencia de establecimientos en estado de abandono dentro de los corredores comerciales en zonas residenciales. Algunos de estos sitios fueron utilizados aparentemente para actividades manufactureras, pero se requiere de un análisis más extenuante para determinar el uso previo en cada caso.
4. Edificaciones aparentemente industriales que actualmente tienen otros usos en las Colonias Cuauhtémoc Norte y Sur. En esta zona se identificaron algunas instalaciones que aparentemente fueron utilizadas para actividades industriales y que actualmente son utilizadas parcialmente o completamente para otras actividades. Un caso es la

intersección de la Avenida República de Panamá con la Calzada Justo Sierra, donde anteriormente operó una empresa embotelladora de jugos y refrescos y actualmente está destinado a usos educativos, recreativos, comerciales y de servicios.

7.2. Conclusiones

En conclusión, desde las tres perspectivas evaluadas en esta investigación, la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali es una estrategia posible para su realización. Este tipo de acciones se ven favorecidas por la existencia de disposiciones oficiales e instrumentos desarrollados por las autoridades a nivel nacional que establecen las principales consideraciones para su ejecución y seguimiento a nivel local.

Así mismo, el contexto local en cuanto a la presencia de sitios industriales en operación y su clasificación como sitios potencialmente contaminantes, remite a que existe la posibilidad de aparición de nuevos sitios industriales en desuso con peligro de presentar algún tipo de contaminación, lo que reitera la relevancia del tema y la necesidad de construir herramientas de actuación local. Además, en la actualidad existen una serie de sitios con previo uso industrial y que se encuentran en desuso, los cuales poseen particularidades, pero en su mayoría cumplen con características físicas que permitirían propiciar nuevos desarrollos que atraerán dinamismo a los alrededores del sitio donde se encuentran y promoverían el incremento de la densidad de estas zonas y de la ciudad.

Particularmente, al evaluar los elementos jurídico-normativos que inciden en la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, se identificó que las posibilidades para asistencia técnica, apoyo financiero, seguimiento normativo y planeación del proyecto, se encuentran principalmente en el contexto internacional. No obstante, en la última década, el impulso a este tema en México ha resultado en una gran cantidad de documentos asistenciales y de proposición de métodos para la realización del seguimiento del proceso de reutilización. Así mismo, desde la perspectiva de la reutilización de sitios industriales en desuso como una estrategia de densificación urbana, las posibilidades para reutilizar el sitio se incrementan en el contexto mexicano, aunque se limitan al uso habitacional.

De igual forma, aunque las autoridades competentes ofrezcan insuficiente información para la identificación de sitios industriales en desuso, la reutilización de sitios industriales en México está inmersa en una gran cantidad de posibilidades para impulsar la realización de cada una de sus etapas. Sin embargo, el tema es considerado completamente de competencia federal, lo que en su ejecución, de acuerdo con los programa homólogos internacionales, dificulta la inclusión y participación de las comunidades involucradas.

Por otra parte, en la evaluación de las posibilidades de aparición de nuevos sitios industriales en desuso a través de la identificación de aquellos que se encuentran en operación, se identificó que no hay una tendencia clara predecible a corto plazo en cuanto a la disminución del número de establecimientos industriales en operación.

En cuanto a las tendencias históricas en la disminución e incremento del número de empresas maquiladoras, a lo largo de su historia, los números de establecimientos han presentado momentos de decaimiento, pero eventualmente se han recuperado. Una muestra de esto, es que en años recientes el número de establecimientos ha disminuido en relación con los años que les anteceden, pero los últimos datos revelan que es mayor la superficie ocupada por la instalación de nuevas empresas, en comparación a la que dejan aquellas que cierran sus actividades en el mismo periodo. Esta información insta a la reflexión, donde el cese de actividades de una empresa en un espacio determinado se remite a la necesidad de reubicarse en una mayor superficie para sostener el crecimiento de sus procesos productivos, significando así, el desarrollo económico de las empresas un factor que determina e incrementa las posibilidades de aparición de nuevos sitios industriales en desuso en áreas urbanas.

En relación con esto, si bien las actividades industriales, en sus diferentes escalas se encuentran dispersas en la ciudad de Mexicali, en cuanto a la posibilidad de aparición de sitios industriales, la zona sureste de la ciudad es la que toma mayor relevancia al contener la mayoría de los establecimientos con más de 100 empleados. Sin embargo, esta zona a su vez, está conformada principalmente por parques industriales, condición que refiere a que cuando se desocupe alguna de sus instalaciones, la empresa que administra la edificación pasará a ser la encargada de preservar las condiciones apropiadas del sitio para promocionar nuevamente su ocupación.

En este sentido, el régimen de parque industrial administrado por una empresa inmobiliaria podría ser un factor determinante en la proposición de estrategias para la reutilización de los sitios industriales en desuso dentro de parques industriales, debido a que la propuesta atenderá casi en su totalidad y exclusivamente a las necesidades del propietario. Así mismo, estos sitios presentan una condición favorable, ya que debido a los cuidados que la empresa inmobiliaria tenga hacia los espacios en desuso dentro de sus parques industriales, se disminuye la posibilidad de que estos sitios representen condiciones de peligro para la salud y el medio ambiente.

En otro caso, la presencia del sector metalúrgico en sus diversas escalas, como uno de los tipos de industria predominante en la ciudad, implica la necesidad de prevenir las consecuencias de la desocupación y abandono de éstos. Su presencia demanda atención desde las micro, pequeñas y medianas empresas con menos de 100 empleados, las cuales se encuentran dispersas en mayor parte de la ciudad, y en algunos casos en zonas residenciales. De igual forma, el número de establecimientos sujetos a disposiciones ambientales es elevado en cuanto a la generación de residuos peligrosos. Esta condición representa uno de los principales factores que derivan en contaminación de los sitios donde se realizan las actividades que los generan, debido al manejo de materiales y sustancias peligrosas que implican.

Por los puntos anteriores, se reconoce que Mexicali presenta posibilidades de aparición de nuevos sitios industriales en desuso con condiciones que remitan a una potencial contaminación, sin embargo, el mayor sesgo de atención a las posibles afectaciones de la aparición de éstos, se encuentra en torno a los establecimientos del sector de industrias manufactureras de menos de 100 empleados, los cuales se encuentran distribuidos principalmente en zonas residenciales o comerciales, y que en algunos casos, son omitidos de regulación ambiental debido a no ser considerados propiamente ‘industria’, lo que deja en desatención el peligro que representan sus instalaciones al detener sus operaciones.

En otro aspecto, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la información otorgada por las dependencias para la identificación de sitios industriales en desuso y los métodos planteados en esta investigación con el mismo objetivo, se concluye que en Mexicali

si existen estos sitios y de acuerdo a la información identificada en algunos casos, existe la posibilidad de que sus actividades previas dejaran contaminación en el sitio.

Con la información obtenida, se concluye que las zonas con mayor posibilidad de presentar sitios industriales en desuso son aquellas que eran utilizadas para actividades industriales en las primeras décadas de la industrialización en Mexicali, y hasta la década de los 80s y principios de los 90s, cuando las regulaciones ambientales entraron en vigor y la instalación de nuevas empresas requerían cumplir con una serie de procesos administrativos para prevenir la ubicación de actividades peligrosas en zonas residenciales. En este sentido, las colonias más antiguas de la ciudad son aquellas que pudieran estar más expuestas al peligro de los sitios potencialmente contaminados dejados por actividades industriales de menor escala ubicadas dentro de corredores comerciales o en zonas residenciales.

Por lo tanto, se reafirma que la atención a los sitios industriales en desuso es un tema emergente y de atención prioritaria. Esto debido, a que Mexicali, aunque sea una ciudad relativamente joven en el país, ha presentado manifestaciones de abandono de sitios potencialmente contaminados por industrias dentro de su área urbana, lo cual es el resultado de décadas de procesos de integración de la ciudad al mercado internacional de la tercerización de los procesos industriales.

Los sitios industriales actualmente en desuso, representan un peligro a la salud de los habitantes de la ciudad que interactúan con estos espacios de manera directa e indirecta, y la inconsistencia en el registro del cese de operaciones de los sitios actualmente en operación, replica esta condición de peligro a un futuro.

En este sentido, las estrategias de reutilización de sitios industriales en desuso se deben plantear con objetivo de promover la pronta intervención en los sitios actualmente en desuso, acatando las consideraciones normativas y técnicas para asegurar la mitigación del peligro que su potencial contaminación representa. Además, se deben de fortalecer los instrumentos de control y monitoreo de las actividades industriales en operación, con el objetivo de prevenir la aparición de nuevos sitios industriales en desuso potencialmente contaminados; así como se debe de priorizar la reutilización de estos sitios en los planes de desarrollo y a través de programas que destaquen la relevancia que estas intervenciones tienen en la promoción de la

consolidación de la estructura urbana compacta y la mitigación de la potencial contaminación, en una misma acción.

La condición actual de Mexicali como una ciudad con fuerte presencia de la industria, emerge al desarrollo de información que permita prevenir la aparición de nuevos sitios industriales en desuso, los cuales, dependiendo de sus características, podrán ser promovidos para incrementar la densidad de ciertas zonas de la ciudad al mismo tiempo que se mitiga cualquier posible afectación a la salud humana y al medio ambiente. Además, la disponibilidad actual de sitios industriales en desuso, permite iniciar una serie de análisis a las propuestas de intervención de estos sitios, lo cual permitiría conocer a profundidad los impactos benéficos o perjudiciales, que dar un uso habitacional, comercial, recreativo o nuevamente industrial podrían tener sobre la zona donde se ubican y hacia toda el área urbana, en este caso de Mexicali.

CAPÍTULO 8. DISCUSIÓN

La presente investigación fue planteada bajo la premisa de desarrollar información para conocer las posibilidades de reutilización de sitios industriales en desuso como estrategia para la densificación en el área urbana de Mexicali. En este sentido, el primer capítulo se centró en las implicaciones de la reutilización y su relación con los procesos de urbanización, la densificación urbana y su contribución al Desarrollo Sustentable. No obstante, en la revisión teórica-conceptual y de los antecedentes temáticos de la reutilización de los sitios industriales en desuso, se identificó que no se dispone de un proceso definido en el contexto nacional o local para la reutilización desde una perspectiva de aprovechamiento del espacio intraurbano en desuso. Por lo que fue necesario adoptar un modelo lineal propuesto por un autor (Morgan & Brown, 2002) para construir una propuesta metodológica para evaluar los factores jurídico-normativos y técnicos que favorecen y aquellos que dificultan la reutilización en el área urbana de Mexicali. Así mismo, en la primera etapa de la reutilización, esta investigación se vio fuertemente limitada debido a que la información que las dependencias competentes para la identificación de estos sitios es insuficiente para lograr su ubicación y caracterización, lo cual dificulta la aplicación de esta estrategia en el contexto local. Ante esto, la investigación también se centró en la conformación de una serie de métodos para la identificación de los sitios industriales en desuso a través de la integración de información secundaria relacionada con el tema. Esta propuesta marcó la conclusión de este proyecto como una investigación descriptiva, en la cual se hace el análisis de un fenómeno en el contexto local a través de una propuesta metodológica conformada por una serie de procedimientos que en conjunto buscan identificar los factores que determinan la reutilización de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, desde la perspectiva jurídico-normativa del seguimiento del proceso y territorial desde la disponibilidad de sitios.

8.1. Discusión central

Para establecer la discusión central se retoman tres aspectos principales que se buscan destacar de acuerdo con los resultados de la investigación y el planteamiento inicial para la realización de este proyecto: 1) la influencia de la industria en Mexicali; 2) la reutilización del espacio intraurbano en contribución a la sustentabilidad; y 3) la condición de la potencial contaminación de los sitios en la reutilización.

8.1.1. La influencia de la industria en Mexicali

Las ciudad de Mexicali se ve inmersa en el concepto de ‘urbanización’ referido por Unikel, Ruíz y Garza (1976), donde se le considera como un fenómeno que surge a partir de la adopción de un modelo económico neoliberal. Esto queda en manifiesto en el seguimiento del desarrollo industrial de Mexicali, donde a lo largo del siglo XX, la ciudad buscó aprovechar su estratégica proximidad con Estados Unidos, y potencializar la industria de exportación como actividad principal. Así mismo, esta adopción de modelo económico influyó el desarrollo urbano y propicio el crecimiento demográfico, lo que llevo a la joven ciudad de Mexicali, con poco más de un siglo de antigüedad, a consolidarse dentro de las 32 ciudades de México con más de 500 mil habitantes.

Concordando con lo planteado por Bazant (2001), este crecimiento poblacional impulsó el desarrollo de la zona céntrica de la ciudad, en la cual se ubicaron los primeros establecimientos industriales y el respectivo equipamiento para su funcionamiento. Así mismo, la atracción de empleo que las nuevas industrias intensificó el uso de suelo de la ciudad, por lo que se propició la ocupación de los grupos de población próximos, lo cual coincide con lo planteado con Brueckner (2000) en cuanto al crecimiento salteado.

Es así como de acuerdo con los resultados en el primer análisis se identificó, primeramente que Mexicali corresponde a las características de una ciudad dispersa, la que de acuerdo con Ottensman (1977) está conformada por desarrollos aislados y separados de otras área por terrenos baldíos.

De acuerdo con Lynch (2014), esta concentración poblacional en las periferias, produciría un declive en las zonas céntricas, debido a que las nuevas empresas se dirigían hacia la ubicación de la mano de obra joven y económica, así como los comercios y prestadores de servicios buscaban proximidad a esta porción de la población que crecía más que la ubicada en el centro de la ciudad. De esta manera, el centro de Mexicali presentó una declinación impulsado por el seguimiento del desarrollo urbano que evolucionaba más rápidamente en las periferias donde se encontraban los nuevos empleos. En este sentido, el auge del desarrollo urbano de Mexicali estuvo relacionado por su actividad predominante, en este caso la industria de exportación, lo cual coincide con uno de los planteamientos de Lynch (2014) en torno al desarrollo de las ciudades.

Así mismo, de acuerdo con los resultados de la identificación de sitios industriales en desuso, se identificó que los sitios industriales más antiguos se encontraban ubicados en el primer cuadro de la ciudad, aunque sus motivaciones para reubicarse no estuvieron relacionados con el declive y el deterioro, como lo plantea Lynch, sino en este caso estuvo más relacionado con la etapa llamada ‘cirugía urbana’ que proponen Verdaguer y Velásquez (2012), en la cual se llevan a cabo transformaciones de adecuación a las necesidades y actividades de la población en crecimiento en el primer cuadro de la ciudad. Este planteamiento, corresponde a lo acontecido con los casos de la planta de Distribución y Almacenamiento de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y con la Gasera de Mexicali (GASMEX), los cuales se vieron inmersos en un proceso de transformación de suelo subutilizado a un intenso uso habitacional, para hospedar a los nuevos habitantes urbanos.

De acuerdo con los planteamientos de Verdaguer y Velásquez (2012), se puede interpretar que la ciudad de Mexicali presentó a lo que ellos llaman ‘reforma urbana interior’. Esto debido a que su planteamiento coincide en teoría, con el proceso de poblamiento de las colonias agrícolas Progreso y Santa Isabel, así como el Ejido Puebla, donde se volvió necesaria la adecuación de la estructura urbana para conectar estas zonas de la ciudad. Esto desencadenó que la ciudad de Mexicali se dispersara dentro de los límites de las nuevas localidades conectadas al primer cuadro de la ciudad. En este sentido, en relación con lo argumentado por Cox (2006) en cuanto a los procesos naturales de crecimiento territorial de las ciudades, Mexicali no habría presentado un crecimiento disperso, sino que solamente atraviesa por un periodo de consolidación de la ciudad, el cual es considerado completamente consecuente a los procesos de urbanización habituales en las ciudades en desarrollo, en este caso, el desarrollo urbano impulsado por el crecimiento del número de nuevas empresas de la industria de exportación instaladas en la ciudad.

Así mismo, el desarrollo de Mexicali en torno a la industria ha impulsado la regeneración urbana de algunas zonas privilegiadas en cuanto a su ubicación. Casos como el de Plaza La Cachanilla, el Museo Sol del Niño, la Cervecería de Mexicali y la zona comercial y recreativa desarrollada sobre las antiguas instalaciones industriales de la Colonia Cuauhtémoc Sur dejan de manifiesto lo planteado por Roberts y Sykes (2000), quienes argumentan que las intervenciones de regeneración urbana implican acciones que solucionen problemas urbanos y que logren mejoras duraderas en lo económico, físico, social y ambiental de un área

deteriorada. No obstante, de acuerdo con lo argumentado por Smith (2007), estas acciones derivan en un proceso de ‘gentrificación’ de estas zonas, donde al rehabilitar las instalaciones degradadas, los precios de renta y venta se incrementan, provocando afectaciones a habitantes de bajos ingresos que viven en estas zonas, y que algunos de los casos son desplazados o expulsados por la llegada de residentes de mayores ingresos.

8.1.2. Reutilizar el espacio urbano para contribuir a la sustentabilidad

El primer punto de discusión en torno a la reutilización del espacio urbano parte de la definición del mismo. El área urbana de Mexicali ha tenido siempre una connotación variada en diversos documentos, mientras que algunas dependencias como el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP), plantea una referenciación a un área urbana integral y conectada, donde no hay vacío entre las localidades que la componen, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) considera que el área urbana de Mexicali está comprendida por cuatro localidades aisladas entre ellas.

La composición del contexto urbano de Mexicali se ha visto guiada por el asentamiento de los complejos industriales en la ciudad, los cuales se identificó que en algunos casos se encuentran en zonas alejadas de las principales concentraciones de población. Así mismo, la estructura urbana se ha consolidado con infraestructura básica, vialidades y equipamiento, lo necesario para sostener la vida urbana de acuerdo con Ducci (1989). Por lo que la búsqueda de consolidar una ciudad dentro de los límites de crecimiento del suelo urbanizado tiene un primer enfoque meramente económico, el de disminuir el gasto público en dotación de estos elementos básicos a los habitantes de la ciudad y no provocar costos sociales como lo plantean Corral y Becker (1989).

En cuanto a la contribución que las estrategias de ordenamiento territorial en Mexicali tienen al Desarrollo Sustentable, se identificó que la condición actual de la estructura de la ciudad corresponde a las múltiples afectaciones que la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2008) atañe a la dispersión de la ciudad, donde se considera que las grandes distancias entre destinos, demanda una mayor utilización de vehículos privados y por lo tanto la emisión de gases de ‘efecto invernadero’ podría crecer y contribuir al problema ambiental global.

Ante esto, se identificó que existen múltiples vacíos en la asistencia institucional para implementar o promover la aplicación de los principios de los Modelos Contemporáneos del

Desarrollo Urbano. Si bien, en México la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU y la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), actualmente promueven el ‘Programa de Consolidación Urbana y Rehabilitación Habitacional’ para la consolidación de ciudades compactas a través de incentivos económicos a desarrolladores que construyan vivienda vertical en zonas prioritarias próximas al centro de las ciudades, comparado con el nivel de detalle con el que la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (*U.S. EPA*) y el Congreso para el Nuevo Urbanismo (*CNU*) han desarrollado los principios, guías y lineamiento para alcanzar el desarrollo exitoso de comunidades inclusivas, peatonales y con densidades moderadas, el instrumento mexicano resulta insuficiente en este objetivo.

En cuanto al modelo urbano de ‘Redesarrollo de Sitios Potencialmente Contaminados’, presentado por la *U.S. EPA*, su planteamiento difiere de lo identificado para la reutilización de los sitios industriales en desuso en el contexto mexicano. En México, este tipo de medidas se encuentran instrumentadas en el Programa Nacional para la Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC), el cual representa una guía para el seguimiento del proceso de eliminación de peligro por contaminación de un antiguo sitio industrial, centrada esencialmente a remediar la contaminación sin demandar la atención en algún otro aspecto, y en los casos que se han promovido proyectos que favorezcan a la comunidad, se han hecho por exigencia de la población ante el valor histórico que los inmuebles o sitios tienen para la localidad, tal es el caso del Parque Fundidora en Monterrey, o el Parque temático en las antiguas Instalaciones de Jales de Industrial de Moldeo de México S.A.. En contraste con el modelo norteamericano, el cual presenta nociones que exigen la coordinación con la comunidad para –aparte de la eliminación de la contaminación- desarrollar proyectos que sean atractivos para la población, los empresarios y que corresponda a los planes de desarrollo establecidos.

Así mismo, como lo plantea Barbero (2013), el identificar las estrategias de densificación adecuadas para la realidad local es una de las tareas más complejas dentro del ordenamiento territorial. En este caso, se identificaron cinco sitios industriales en desuso con una superficie considerable para su intervención y la atracción de usuarios a estas zonas. Estos sitios se encuentran dentro del área urbana de Mexicali y próximos a corredores viales principales, por lo que su reutilización permitiría intensificar el uso de los alrededores, los cuales en el caso del sitio de GASMEEX y el de la antigua planta de Química Orgánica de México S.A. (QUOMSA),

permitiría atraer inversión para mitigar el deterioro de los alrededores de estos sitios, lo que mejoraría considerablemente la imagen urbana y la calidad de vida de los habitantes de zonas aledañas.

En el caso de QUOMSA, GASMEX, la Maltera y el Predio en el Fraccionamiento Hacienda del Sol, su reutilización se ve favorecida por el contexto en el que se encuentran y la urgencia de su aplicación. Los cuatro se encuentran en zonas que visualmente se aprecian de baja densidad, y su condición actual es de deterioro, por lo que la densificación de estos espacios no atraería las condiciones de amontonamiento visual y disminución de la privacidad que argumentan Bergdoll y Williams (1990) en relación a la alta densidad. En cuanto al sitio de PEMEX, se encuentra en una zona que recientemente ha sido utilizada para el desarrollo de comercios y se ha intensificado su uso lo que incrementar aún más la ocupación de estas zonas, podría resultar en afectaciones de congestión para los habitantes de esta zonas. No obstante, este último sitio cuenta con la ubicación más privilegiada de los sitios identificados por su conectividad con las principales vialidades de la ciudad, lo que le otorga un carácter de intervención prioritaria.

El uso adecuado para estos sitios es debatible, sin embargo, en esta primera aproximación, y de acuerdo con lo que argumenta Salas (1992), en cuanto a las nociones de ‘redesarrollo’ que se ven inmersas en la densificación urbana: la intervención a estos sitios debe promover la transformación de un sector entero de la ciudad para adecuarse a los procesos de evolución físicos, espaciales, ambientales y sociales. Como un ejemplo, en el caso de PEMEX, de acuerdo con su contexto, el uso adecuado sería el comercial o industrial, ya que se debe buscar que atraiga nuevos usuarios a esta zonas, que beneficien e inyecten dinamismo a los comercios cercanos y promueva la inversión comercial y de servicios a los predios baldíos a los alrededores.

Desde otro punto de vista, la reutilización de estos sitios adquiere una nueva condición desde la perspectiva cultural, como lo plantean Soria, Meraz y Guerrero (2007). Donde el valor histórico de los sitios y sus vestigios, limitan la adecuación de estos espacios a ciertos tipos de usos. Un ejemplo ya desarrollado en Mexicali, es el que se presentó al incendiarse la antigua Cervecería de Mexicali, la cual al querer ser reutilizada por el nuevo propietario, éste se vio condicionado a conservar la misma tipología de la antigua edificación, para lo cual, como lo

describe Terán (2007), en cualquier caso que se busque este tipo de ‘reciclaje’ del sitio, se debe identificar la potencialidad de uso, el aprovechamiento de las áreas, la estructura existente y la iluminación que se dispone para determinar el uso futuro, que en este caso fue nuevamente actividades industriales, o específicamente la instalación de empresas maquiladoras.

8.1.3. La condición de la potencial contaminación en la reutilización

En otros aspectos, la definición de un sitio industrial en desuso como un ‘*brownfield*’ o un ‘sitio potencialmente contaminado’, es uno de los aspectos más determinantes para la reutilización de los sitios industriales. En el seguimiento de las disposiciones oficiales en torno a esta temática se identificó que lo que argumentan Gristo y Salvarrey (2006) sobre las actividades generadoras de residuos peligrosos como las actividades que causan la mayor sospecha de la existencia de algún tipo de contaminación en el sitio que dejan al detener sus operaciones, es acertado. En el contexto mexicano, los sitios potencialmente contaminados son regulados a partir de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), del cual se deriva el PNRSC.

En cuanto a la regulación ambiental de la industria para la prevención de la aparición de nuevos sitios, se identificó que existe una fuerte omisión en la atención a los establecimientos de menor escala. Esta situación remite a lo que argumenta Estevan (1997), donde considera que la veracidad de las clasificaciones industriales es aparente, subjetiva e imprecisa. En Mexicali, las industrias manufactureras de menos de 10 empleados se encuentran dispersas en toda el área urbana, y se concentran mayormente en zonas residenciales. La regulación de este tipo de establecimientos no tiene cobertura total de todas las unidades identificadas con la información de INEGI. Además, durante la identificación directa de sitios industriales en desuso, se identificó, que las colonias Santa Clara y Pueblo Nuevo, dos de las más antiguas de la ciudad, presentan numerosos establecimientos en desuso aparentemente industriales, y los cuales en algunos casos han sido utilizados como vertederos de escombros y residuos domésticos de la localidad.

En este sentido, con base en la situación en las colonias Santa Clara y Pueblo Nuevo, y los argumentos de Lynch (2014) y Bazant (2001), en torno a la movilización de la población de las zonas céntricas de las ciudades hacia los nuevos desarrollos y la consecución del deterioro en esta parte de la ciudad, se puede inferir que estas zonas de Mexicali pasaron por

un proceso semejante y que la condición de declive de la zona y deterioro del entorno, son algunos de los factores que incitan a la aparición de sitios industriales en desuso. En estos casos, los negocios familiares dedicados principalmente a la industria metalúrgica representan un peligro mayor al detener sus operaciones, debido a que su regulación es menos estricta que en las medianas industrias, aunado a que se encuentran inmersos en zonas residenciales.

Con referencia a la forma en que las nuevas industrias se establecen dentro de parques industriales, y de acuerdo con lo que expone la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP, 2015), se exime de regulación ambiental a la empresa que se instala y se transfiere la responsabilidad a la administración del parque. Esta condición, aunada a la necesidad de la empresa inmobiliaria de promover la utilización de los espacios disponibles dentro de los parques, estos complejos industriales han sido preservados en condiciones óptimas para su funcionamiento bajo constante mantenimiento, lo que ha permitido reducir las afectaciones por contaminación de agua, suelo y subsuelo, de las cuales durante la investigación no se encontró reporte dentro de los parques industriales. En este sentido, estos sitios industriales en desuso no se integran a la potencial contaminación que representan otros espacios, principalmente aquellos que iniciaron sus actividades antes de la implementación de las regulaciones ambientales actuales.

8.2. Limitaciones durante la investigación

En este punto, se abordan algunas de las situaciones adversas que surgieron durante el desarrollo de la investigación. Si bien, las complicaciones de la ejecución del proyecto tuvieron diversas vertientes en cada uno de los puntos y en la delimitación de sus alcances, las principales complicaciones fueron las relacionadas con: 1) la disponibilidad de la información para la identificación de los sitios industriales en desuso; y 2) las diferencias que existen entre los registros utilizados para la integración de la información a los métodos utilizados en la investigación.

8.2.1. Información para la identificación de sitios industriales en desuso

Como ya se ha mencionado en puntos anteriores en el documento, la principal dificultad de la investigación surgió al resultar insuficiente la información que las dependencias competentes disponen para la identificación de los sitios industriales en desuso.

En los programas homólogos de Estados Unidos y la Unión Europea, las investigaciones sobre este tema parten de la disponibilidad de sitios en cada localidad, la cual está registrada en un padrón nacional. En el caso de México se encontró que existe un padrón, el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO) instrumentado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Sin embargo, al hacer la petición a las autoridades pertinentes, la información de este instrumento se encontraba reservada bajo proceso deliberativo, y de acuerdo con el reglamento en el que se sostiene esta condición, deberá ser puesto a disposición de la ciudadanía de manera pública en el año 2016. Además, la información disponible al respecto, de la cual ya se había concluido el proceso deliberativo, solo estaba disponible de manera física en las oficinas centrales de SEMARNAT, lo que dificultó su obtención. Además, la conformación de dicho registro está condicionada a los casos en que existe algún reporte o denuncia sobre la potencial contaminación de un sitio, por lo que no se considera la totalidad de los predios con previo uso industrial en sus diferentes escalas.

Así mismo, se acudió a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), la cual expresó que la información histórica sobre el cierre de las empresas registradas en sus padrones es eliminada al actualizarse el padrón. Posteriormente, la Cámara Nacional de Comercio (CANACO) puso a disposición el Sistema Informático Empresarial de México (SIEM), el cual contenía únicamente información actual, y al hacerse la petición de los registros históricos, comentaron que también había sido eliminada.

En la localidad, al acudir al Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP), de igual manera se comentó que no se disponía de dicho padrón. En cuanto a la Comisión para el Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM), en esta institución si se tiene un registro del cierre de operaciones de las empresas, sin embargo, su información es eliminada con tres meses de antigüedad y únicamente corresponde a los establecimientos dentro de parques industriales.

Debido a estos factores, en la presente investigación se tuvo que establecer un procedimiento para aproximarse al conocimiento del número y ubicación de los sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali, lo cual, debido a su complejidad, influyó en los alcances de la misma y representó una importante dedicación de tiempo para su

construcción y desarrollo. Adicionalmente, en el procedimiento titulado ‘comparación de padrones anteriores y recientes’, se encontró con otra limitante, la falta de información histórica sobre la ubicación de los establecimientos industriales.

Ante estas situaciones, no se logró identificar en el contexto local un padrón que contuviera el registro de las actividades industriales realizadas en la ciudad en años anteriores. Sin embargo, en este procedimiento se utilizó el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el cual, aunque la información más antigua corresponde al 2009, su utilización permitió poner a prueba el procedimiento y resultar en cinco sitios del sector de industrias manufactureras que habían dejado el sitio donde operaban.

8.2.2. Diferencias en los registros de información de la industria

Otra de las limitaciones en el análisis fueron las inconsistencias de la información y el formato en que se maneja por parte de las dependencias. En el contexto nacional y local, existen numerosos registros de los datos de identificación de los sitios industriales en operación, sin embargo, cada uno de estos corresponde a diferentes objetivos, por lo que la información que contienen es inconsistente.

Este aspecto no fue una limitante representativa, sin embargo, requirió un análisis de cada uno de los aspectos que se consideraron al hacer el levantamiento de información para decidir la información que se aproximaba más a la realidad. Así mismo, algunos de los registros no poseían información necesaria para integrarse al estudio, lo que estableció los alcances de la investigación.

Un caso de esto, fue el Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP), el cual únicamente muestra algunos datos de identificación pero no de ubicación. En este sentido se buscó integrar con el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, para referir los generadores dentro del área urbana de Mexicali, sin embargo, ambos registros muestran diferencias en el registro del nombre de la empresa y la razón social, lo que imposibilitó su integración acertada. Por esta razón, el procedimiento para ubicar estos sitios quedó descartado y se optó por solo mencionar el número de sitios en relación con el total de unidades económicas de la industria manufacturera.

Un suceso particular que requirió de un análisis al respecto, fue la falta de consenso en las dependencias públicas sobre el concepto de 'industria'. Algunos consideraron que la industria en Mexicali correspondía exclusivamente a la actividad maquiladora, mientras que hubo quienes consideraron todas aquellas grandes empresas que sirven a los procesos industriales y otros que contemplaron también los pequeños establecimientos manufactureros. Para incluir estas posturas, en este estudio se consideró a los establecimientos correspondientes al sector de la industria manufacturera y a aquellos identificados como empresas maquiladoras como parte de los análisis. Esta consideración fue respaldada por la información de la CDIM, quienes integran primordialmente a las empresas maquiladoras, pero en ciertos casos, también registran a empresas con procesos de transformación y manufactura.

Por otra parte, se presentó una limitante en el conocimiento de los antecedentes de los predios identificados como industriales en desuso. La información referente a estos sitios se encuentra principalmente registrada en notas periodísticas, y las dependencias competentes no poseen un registro histórico de contingencias industriales, reubicación de empresas o reutilización de sitios industriales para otros usos.

En este sentido, la limitante central gira en torno al ocultamiento de la información de las actividades industriales debido a las posibles implicaciones que -la difusión de la contaminación de sus actividades- pudiera causarles.

8.3. Recomendaciones

Con base en los resultados de la investigación, y en cuanto a las limitaciones previamente mencionadas, se recomiendan una serie de medidas para fortalecer el proceso de reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.

Proponer medidas para promover la densificación urbana a través de la reutilización de estos sitios, requiere de un análisis más extenso en cuanto al impacto de las diversas propuestas de intervención en estos sitios, sin embargo, estas recomendaciones son opiniones derivadas de la observación de los factores que determinan la reutilización de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali que se identificaron en esta investigación.

1. La construcción de un padrón de sitios industriales en desuso en el municipio de Mexicali
La integración de esta información podría hacerse por la Secretaría de Infraestructura y

Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) y el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP), con apoyo de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) y dependencias federales de procuración ambiental. Con el objetivo de que estas dependencias integren la información actualizada a los objetivos de la planeación urbana regional y local, y se atiendan las emergencias ambientales que puedan surgir. Esta investigación planteó de manera general este objetivo, sin embargo, durante su elaboración se identificó la presencia de estos sitios en diferentes escalas, los cuales se encuentran dispersos en toda el área urbana y requieren de mayor disposición de tiempo para su elaboración.

2. Ampliar las funciones de la Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali (CDIM) o asignar a un departamento específico la única función de mantener actualizado el padrón de todos los sitios industriales en operación. Esta medida implica que se verifique de manera periódica la permanencia de las industrias manufactureras y empresas maquiladoras, en todas sus escalas. Esto con el objetivo de mantener un registro actualizado que permita actuar de manera emergente e instar el aprovechamiento de estos sitios.
3. Que el concepto de ‘sitio potencialmente contaminado’ se integre a los usos de suelo en los Planes de Desarrollo Urbano. Con esta adición no se busca la pérdida de interés de invertir en el sitio, sino que se busca generar una fuente de difusión de aquellos predios susceptibles a recibir apoyo económico internacional o nacional para su reutilización, debido a la posibilidad de que éste cause daño a la salud humana y al medio ambiente.
4. Integrar un registro histórico de las empresas que se han instalado en la ciudad. Dicha información es útil para conocer la evolución del contexto industrial y evitar futuras incompatibilidades de uso de suelo que pudieran provocar el desplazamiento de sitios industriales en años venideros.

Las recomendaciones anteriores plantean únicamente soluciones parciales a los problemas identificados en esta investigación. Como una recomendación integral, se insta a la elaboración de planes de densificación urbana donde se integre la reutilización de sitios industriales con las consideraciones particulares correspondientes a la potencial contaminación del predio, así mismo, se recomienda que se tome en consideración el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para la proposición del proyecto de reutilización, así como la Evaluación de

Sustentabilidad para que el desarrollo de estos proyectos propicie condiciones que mejoren la calidad de vida de los habitantes, que sean producto de un proceso inclusivo de todas las partes involucradas, que sea redituable económicamente para el inversionista, que promueva la reducción de las afectaciones ambientales producto del proceso de construcción y que inyecten dinamismo a las zonas en declive y deterioro.

8.3.1. Investigaciones consecuentes de esta investigación

Durante la elaboración de esta investigación, fueron surgiendo diversas temáticas relacionadas con el tema, pero que demandan una investigación particular. En cuanto a su contenido, los posibles resultados de estas investigaciones complementarían esta investigación y darían seguimiento hacia la construcción de un modelo de regeneración urbana a través de la reutilización de sitios industriales en desuso.

- a) **Padrón de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali.** En este punto se destaca la necesidad de complementar cualquier programa de regeneración urbana y densificación, con la ubicación y caracterización de los sitios a reutilizar. En este caso, conocer la ubicación y características de los sitios industriales en desuso de menor tamaño ubicados dentro de las zonas residenciales de las primeras colonias de la ciudad, representa un instrumento necesario para prevenir posibles afectaciones a la salud y el medio ambiente, así como hacer un uso provechoso del deterioro de estas zonas, regenerarlas y promover una mejor calidad de vida de sus habitantes.
- b) **Padrón de sitios potencialmente contaminados en desuso en el área urbana de Mexicali.** Con similitud al punto anterior, en este caso se plantea la necesidad de prevenir afectaciones a la salud que los sitios comerciales, industriales, de servicios y educativos pudieran ocasionar. En este caso, se contempla que se integren al padrón las gasolineras, talleres mecánicos, laboratorios clínicos, ventas de partes usadas para vehículos, entre otros. Con el objetivo de tener un panorama de todas las actividades económicas potencialmente contaminantes en sus diferentes escalas.
- c) **Evaluación del impacto ambiental de las propuestas de reutilización de sitios industriales en desuso.** En la etapa de la reutilización de un sitio industrial en desuso, es idóneo considerar las consecuencias de los proyectos habitacionales, comercial, de servicios o nuevamente industriales. Conocer los posibles impactos en cada uno de los

sitios identificados permite tomar decisiones basadas en los efectos ambientales, económicos y sociales, en torno a la correspondencia del proyecto con las necesidades de la ciudad o zona donde se plantea.

- d) El modelo de ‘parque industrial’ como estrategia de mitigación de impactos ambientales negativos de la industria.** El sistema de parques industriales está sujeto a una continua renovación y mantenimiento de sus instalaciones para difundir su disponibilidad y atraer nuevas empresas. En este sentido, la instalación de las empresas en los parques industriales representa una forma eficiente de atraer nueva industria, debido a que la responsabilidad para el cumplimiento de la legislación recae mayormente en la empresa que lo administra y no la nueva industria que se instala. Esta condición, despierta el interés en conocer con profundidad las disposiciones jurídicas y normativas que inciden en la operación de estos sitios, así como evaluar los impactos ambientales y urbanos que provoca este sistema en las ciudades.
- e) Posibilidades de reutilización de un sitio potencialmente contaminado desde la perspectiva de las partes involucradas.** Uno de los factores determinantes identificado en los antecedentes de esta investigación ha sido la aceptación de la población aledaña al sitio y otros interesados. Con esta premisa, se reconoce que evaluar cuales son las nociones en torno a este tema podrían favorecer o limitar su realización, por lo que se plantea esta posible investigación como un complemento a un caso aplicativo.
- f) Proyecto de reutilización de sitio industrial en desuso (aplicación en caso).** Llevar a cabo un proyecto de reutilización, como se ha planteado en esta investigación, llevaría a una conclusión más completa para comprender los factores que favorecen y dificultan el proceso en el área urbana de Mexicali. En este proyecto se recurriría a la información generada en todos los proyectos anteriores, los cuales darían la base teórica y de antecedentes para construir un modelo de reutilización de sitios industriales en desuso que conduzca a la densificación urbana y contribuya al Desarrollo Sustentable.

Para concluir, a lo largo de este proyecto se procuró hacer mención de todos los aspectos relevantes que inciden en los temas de ‘densificación urbana’, ‘reutilización del espacio urbano’, los ‘sitios potencialmente contaminados’ y los ‘sitios industriales en desuso’. De esta manera, esta investigación concluye como una serie de aportaciones teóricas, conceptuales,

técnicas, metodológicas y de información del tema, aplicados en un contexto en el cual no se había analizado: la ciudad fronteriza de Mexicali.

Así mismo, la elección de este tema se hizo por medio de un arduo proceso de definición temática; desde la relación naturaleza-hombre en el contexto urbano, hasta la proposición de proyectos que representan intervenciones a una edificación en concreto. Esta definición se presenta en la introducción de este documento y se muestra como un enlazamiento de un tema general de influencia global, hasta su manifestación en una localidad.

Además, el tema se había presentado por diversos autores en el contexto nacional con ciertas connotaciones técnicas con el objetivo de eliminar la contaminación de los sitios, sin embargo en esta investigación se buscó plantear una nueva perspectiva de esta temática, integrándola al análisis de los modelos urbanos y sus consecuencias globales desde la búsqueda de contribuir al Desarrollo Sustentable desde la reutilización de un sitio dentro de los límites urbanos.

Este documento se lleva el recuento de numerosas horas de trabajo para lograr una extensa y completa revisión de literatura, fuentes periodísticas, revistas de divulgación, sitios *web* actualizados, entrevistas con diversos actores y opiniones de expertos en torno a este tema. Su integración incorpora solo una pequeña porción de este tema, en los últimos apartados quedan expresadas las diversas investigaciones posibles a partir de éste, a las que seguramente se podrán añadir nuevas. Se concluye este documento haciendo una cordial invitación a su crítica, ya que la aportación más relevante de este documento, vendrá con lo que surja después de concluirlo.

CAPÍTULO 8.
DISCUSIÓN

ANEXOS

Anexo 1.

Densidad de población de las ciudades mexicanas con más de 500,000 habitantes

Área Urbana	Área (km ²)	Densidad (hab/km ²)	Año de información	Área Urbana	Área (km ²)	Densidad (hab/km ²)	Año de información		
1	Tlaxcala	36	15,200	2015	17	Celaya	109	6,000	2015
2	Poza Rica	47	11,400	2015	18	Cuernavaca	171	5,800	2010
3	Acapulco	85	10,200	2015	19	Chihuahua	166	5,700	2010
4	Ciudad de México	2,072	9,700	2010	20	Tampico	145	5,600	2010
5	Aguascalientes	106	9,600	2010	21	Mérida	207	5,400	2010
6	Morelia	78	9,200	2010	22	Guadalajara	751	5,100	2010
7	Culiacán	106	8,800	2010	23	Reynosa	168	5,000	2010
8	San Luis Potosí	132	8,600	2010	24	Puebla	440	4,700	2010
9	Querétaro	150	8,300	2010	25	Oaxaca	137	4,700	2015
10	Cancún	101	8,300	2015	26	Monterrey	894	4,600	2010
11	Torreón	168	7,900	2010	27	Durango	117	4,500	2015
12	Veracruz	88	7,300	2010	28	Tijuana	466	4,200	2010
13	Toluca	272	6,900	2010	29	Saltillo	218	4,200	2010
14	Tuxtla Gutiérrez	96	6,400	2010	30	Pachuca	117	4,200	2015
15	León	233	6,300	2010	31	Mexicali*	218	3,418	2012
16	Ciudad Juárez	233	6,300	2010	32	Hermosillo	179	3,400	2010

NOTA:
*La información para Mexicali fue obtenida de la información de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010a) y Catastro del Municipio de Mexicali (2013).

Fuente: Elaboración propia con información de Demographia (2015).

Anexo 2.

Lista de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental

Las obras o actividades que requieren previamente de una autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en materia de impacto ambiental son las siguientes (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA], 2014):

- a) Obras o actividades hidráulicas.
- b) Vías generales de comunicación.
- c) Oleoductos, gasoductos; carboductos y poliductos.
- d) La industria petrolera, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.
- e) Explotación, exploración y beneficio de minerales y sustancias reservados a la Federación.
- f) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y radioactivos.
- g) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
- h) Plantaciones forestales; cambios de usos de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas.
- i) Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas
- j) Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.
- k) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar.
- l) Obras en áreas naturales protegidas.
- m) Actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
- n) Actividades agropecuarias que puedan causar daño a una o más especies, o causar daños a los ecosistemas.

Anexo 3.
Industrias manufactureras de DENUE 2010 no actualizada en el DENUE 2014

Nombre de establecimiento	Razón social	Clave actividad (SCIAN)	Actividad	Número aprox. Empleados	Calle	No. Exterior	Número interior	Colonia	Centro comercial	Dentro Parque industrial
AMS Plastics	Operaciones de clase mundial SA de CV	326194	Fabricación de otros productos de plástico de uso industrial sin reforzamiento	251 y más personas	Siglo XXI	1950	/	Colonia rivera	N/D	Si
CIA azucarera de Los Mochis	CIA azucarera de Los Mochis SA de CV	311311	Elaboración de azúcar de caña	0 a 5 personas	Unión y/o Calzada Héctor Terán Terán	2320	K	Colonia Xochimilco	Bodega de azúcar I	No
Comex Platech	Comex Platech SA de CV	326194	Fabricación de otros productos de plástico de uso industrial sin reforzamiento	51 a 100 personas	Cerrada centinela	1755	/	González ortega	/	Si
Probasa	Productos de barro SA de CV	327121	Fabricación de ladrillos no refractarios	11 a 30 personas		Km 5.5	/	Colonia Granjas Cecilia	1	No
Mezquite de México	Mezquite de México	335210	Fabricación de enseres electrodomésticos menores	6 a 10 personas	José María Larroque	1600	/	Colonia nueva	/	No
Femsa s de RL de CV	Femsa s de RL de CV	333920	Fabricación de maquinaria y equipo para levantar y trasladar	51 a 100 personas	Desierto de altar	423	/	Centro cívico y comercial	/	No
Gaseosas	Industria de refrescos del noreste de RL de CV	312111	Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas	101 a 250 personas	Benito Juárez	1819	A	Colonia Cantú	Industria de refrescos del noroeste RL de CV	No
KB Foam de México	KB Foam de México s a de c v	326140	Fabricación de espumas y productos de poliestireno	31 a 50 personas	A San Luis Rio Colorado	Km 10.5	/	González ortega	Parque industrial Cachanilla	Si
Kent H Landsberg de CO de México	Kent H landsberg de CO de México SA de CV	339999	Otras industrias manufactureras	0 a 5 personas	Siglo XXI	2045	/	Rivera Parque Industrial Ex-XXI	Parque industrial siglo XXI	Si
Kyowa Mexicali	Kyowa Mexicali SA de CV	326194	Fabricación de otros productos de plástico de uso industrial sin reforzamiento	251 y más personas	Circuito del progreso	50	/	Virreyes	/	Si
LG Innotek Mexicali	LG Innotek Mexicali SA de CV	334410	Fabricación de componentes electrónicos	251 y más personas	Órbita	98	/	Colonia González ortega	Parque industrial Mexicali II	Si
NSF Mexicali s de RL de CV	NSF Mexicali s de RL de CV	332999	Fabricación de otros productos metálicos	101 a 250 personas	Unión y/o calzada Héctor Terán Terán	2899	/	Marán	Parque industrial Maran 2899	Si
Sony Baja California	Sony Baja California SA de CV	334310	Fabricación de equipo de audio y de video	251 y más personas	A San Luis Rio Colorado	601	/	Parque industrial las californias 3	/	Si
Technicolor Home Entertainment	Technicolor Home Entertainment SA de CV	334610	Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos	251 y más personas	República de Brasil	2099	/	Parque industrial	N/D	Si
Temcomex	Temcomex SA de CV	332999	Fabricación de otros productos metálicos	11 a 30 personas	Rio San Ángel	36	2	Parque industrial Sahuaro	Parque industrial Cachanilla N/D	Si
VCI Fulfillment Group	VCI Fulfillment Group SA de CV	322210	Fabricación de envases de cartón	251 y más personas	Circuito Brasil	19	/	Parque industrial el Álamo	/	Si

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI (2010b) y INEGI (2014)

Anexo 4.**Recomendaciones para la identificación de sitios industriales en desuso en el área urbana de Mexicali**

ETAPA	OBJETIVO	INSTRUMENTO	DEPENDENCIA	ESCALA	FAVORECE	DIFICULTA	RECOMENDACIONES
Identificación	Identificar los sitios industriales actualmente en desuso	Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO)	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Federal	<p>– Los padrones de identificación federal y local confirman la existencia de algunos sitios industriales en desuso y la potencial contaminación de los mismos.</p> <p>– Los padrones federales y locales industriales permiten evaluar las tendencias del contexto actual.</p> <p>– La información histórica disponible de los padrones industriales permite identificar las bajas de los registros a través de los años.</p> <p>– El registro de las actividades potencialmente contaminantes permite identificar aquellos sitios que de cerrar operaciones representarían un mayor peligro para la salud y medio ambiente.</p> <p>– El registro de empresas clausuradas permite atender de manera emergente sitios con posible contaminación de manera inmediata.</p>	<p>– La información de los padrones de identificación de sitios en desuso y potencialmente contaminados no es pública.</p> <p>– Los padrones no presentan información de identificación de los sitios.</p> <p>– Los padrones de sitios en desuso y contaminados se construyen únicamente ante contingencias, denuncias y reportes voluntarios.</p> <p>– Los datos no corresponden a la totalidad de los sitios industriales en desuso.</p> <p>– La información histórica de los padrones nacionales industriales corresponde a un periodo de tiempo corto.</p> <p>– Ninguno de las dependencias locales encargadas del registro industrial conserva registros históricos.</p> <p>– La información de los padrones de registro industrial actual difiere en el registro de información, por lo que su integración se dificulta y presenta inconsistencias.</p> <p>– Los registros de la potencial contaminación de los sitios industriales de realizan por parte de las mismas empresas, por lo que su información se condiciona hasta la inspección de la procuraduría.</p>	<p>– Crear un departamento local que se encargue de mantener actualizada la actividad industrial. Este departamento puede conformarse dentro del Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana (IMIP) de Mexicali, debido al enfoque multidisciplinario de las intervenciones en estos sitios y para mantener un registro de propuestas de reutilización por este mismo departamento que contribuyan al desarrollo urbano.</p> <p>– Construir un registro local con información histórica y actual de la actividad industrial en la ciudad de todas las escalas.</p> <p>– Construir padrón local de sitios industriales actualmente en desuso con integración de información secundaria. Realizado en colaboración con información de la SEMARNAT, SPA, SIDUE, CDIM e IMIP.</p>
		Padrón de espacios disponibles dentro de parques industriales	Comisión de Desarrollo Industrial (CDIM)	Local			
	Prevenir la aparición de nuevos sitios industriales en desuso	Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU)	Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Internacional			
		Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Federal			
		Directorio Estadístico de Unidades Económicas (DENUE)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Federal			
		Sistema Informático Empresarial Mexicano (SIEM)	Secretaría de Economía	Federal			
		Padrón de empresas en parques industriales	Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP)	Federal			
		Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California (DIMBC)	Asociados del DIMBC	Estatal			
		Padrón de espacios industriales administrados por empresas inmobiliarias y parques industriales	Comisión de Desarrollo Industrial (CDIM)	Local			
	Prevenir impactos negativos por posible contaminación en nuevos sitios industriales en desuso	Predios con registro catastral con uso industrial o maquilador.	Catastro del Municipio de Mexicali	Municipal			
		Clasificación de sustancias y materiales corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos ambientales, inflamables y biológico-infecciosos (CRETIB)	SEMARNAT	Federal			
		Primer y segundo listados de Actividades Altamente Riesgosas en el DOF	SEMARNAT	Federal			
		Cédula de Operación Anual (COA)	SEMARNAT	Federal			
		Clasificación de actividades comerciales como fuentes fijas de emisiones	Artículo 111 BIS de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA)	Federal			
		Informe preventivo y Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)	SEMARNAT	Federal			
Inventario Nacional de Generadores de Residuos Peligrosos (INGRP)		SEMARNAT	Federal				
Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)		SEMARNAT	Federal				
Programa de Inspección Industrial. Padrón de empresas inspeccionadas y clausuradas.	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Federal					

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Agencia de Cooperación Técnica Alemana [GTZ]. (2002). Acciones y medidas de descontaminación. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/B-Acciones%20y%20medidas%20de%20descontaminacion.pdf>
- Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA]. (2008). *Expansión Urbana Descontrolada. Un desafío olvidado*. (L. Romero Vaquero, Ed.) Madrid, España: Solana e Hijos, A.G., S.A. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/expansionurbanadescontrolada_tcm7-1885.pdf
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR]. (2001). *Bifenilo Policlorados (BCPs). Polychlorinated Biphenyls (PCBs)*. Obtenido de ATSDR. División de Toxicología ToxFaqS: http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts17.pdf
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR]. (2007). *Benceno. Benzene CAS # 71-43-2*. Obtenido de ATSDR. División de Toxicología y Medicina Ambiental ToxFaqS: http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts3.pdf
- Andreas, M. (2013). Manual: Revitalización de Áreas Degradadas y Contaminadas (Brownfields) en Latinoamérica. *Proyecto INTEGRATION - Desarrollo Urbano Sustentable en Latinoamérica*. São Paulo, Brasil: ICLEI-Bras y Departamento de Porteción Ambienta de la Ciudad de Stuttgart, Alemania. Obtenido de <http://relasc.org/relasc-docs-orden/menu-biblioteca/publicaciones-tecnicas-cientificas-guias-y-manuales/general/manual-integration-revit-areas-lat-esp.pdf>
- Archivo Histórico de Mexicali. (2015). Colonia Cuahutemoc Sur. Mexicali, Baja California. Productos Kerns S.A. de C.V. 1967. *Memoria Fotográfica. Archivo Histórico de Mexicali*.
- Arquitectura Chihuahua. (23 de Febrero de 2010). *Parque Temático Ávalos: detonante de desarrollo*. Obtenido de ArCUU: <http://arquitecturachihuahua.blogspot.mx/2010/02/parque-tematico-avalos.html>
- Asociación Mexicana de Parques Industriales [AMPIP]. (2015a). *Directorio de Parques Industriales*. Obtenido de AMPIP: <http://ampip.org.mx/es/directorio/>
- Asociación Mexicana de Parques Industriales [AMPIP]. (2015b). *Ventajas de los parques industriales*. Obtenido de AMPIP: <http://ampip.org.mx/es/parques-industriales/>
- Ballén, S. A. (2007). *Vivienda Social en altura: Tipologías urbanas y directrices de producción en Bogotá*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Banco de Desarrollo de América del Norte [BDAN]. (2012). *Programas de crédito y Recursos no reembolsables*. Obtenido de North America Development Bank (NADBank): <http://www.nadbank.org/programs/recursos.asp>

- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2015). *Acerca del BID*. Obtenido de Inter-American Development Bank (IDB): <http://www.iadb.org/es/contactenos,1390.html>
- Banco Mundial. (2014). *Urbanización. Población urbana (% del total)*. Recuperado el Septiembre de 2014, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- Bannert, M., Berger, W., Fischer, H., Horchler, D., Keese, K., Lehnik-Habrink, P., & Win, T. (2001). Exigencias para la toma de muestras, el manejo de muestras y los métodos químicos de investigación y análisis para propiedades federales (EPTMyMIA). *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/M-Exigencias%20a%20la%20toma%20de%20muestras%20de%20suelos-SRA.pdf>
- Barbero, V. (2013). *Estrategias de densificación urbana: Reflexiones para la planificación municipal sustentable en el departamento del Quindío*. Obtenido de Ciudad Territorio Paisaje. Observatorio, estudios y proyectos: <http://imapa.net/blog/estrategias-de-densificacion-urbana-reflexiones-para-la-planificacion-municipal-sustentable-en-el-departamento-del-quindio/>
- Bardos, P. (2000). Brownfields: How to change a potential threat into an asset. *Report of the NICOLE workshop*. IJmuiden, Holanda: Ministry of Econocim Affairs. Obtenido de <http://www.nicole.org/uploadedfiles/nicole-ijmuiden-november2000.pdf>
- Bardos, P. (2006). *RESCUE Regeneration of european sites in cities and urban environments*. Obtenido de EUGRIS: portal for soil and water management in Europe: <http://www.eugris.info/DisplayProject.asp?P=4517>
- Bardos, P. (2008a). *CARACAS. Concerted Action on Risk Assessment for Contaminated Sites in the European Union*. Obtenido de EUGRIS: portla for soil and water management in Europe: <http://www.eugris.info/displayProject.asp?ProjectID=4575&Aw=CARACAS&Cat=Project>
- Bardos, P. (2008b). *CLARINET. The Contaminated Land Rehabilitation Network For Environmental Technologies in Europe*. Obtenido de EUGRIS: portal for soil and water management in Europe: <http://www.eugris.info/DisplayProject.asp?ProjectID=4420>
- Barrera, A. (22 de Abril de 2011). Bonos verdes, la "indulgencia" ambiental. *El Informador*. Guadalajara, Jalisco. Obtenido de <http://www.informador.com.mx/mexico/2011/287031/6/bonos-verdes-la-indulgencia-ambiental.htm>
- Bazant, J. (2001). *Periferias Urbanas. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Bazant, J. (2010). Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. *Espacio abierto*, 19(3), 475-503. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12215112003>

- Bendesky, L., De la Garza, E., Melgoza, J., & Salas, C. (2003). *La Industria Maquiladora de Exportación en México: Mitos y Realidades*. México, Distrito Federal: Instituto de Estudios Laborales. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de <http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/egt/proyectos/repfinmaq.pdf>
- Benítez, J. (5 de Mayo de 2014). Comité de Vecinos solicita demolición de "La Maltera". *La Crónica*. Obtenido de <http://www.lacronica.com/EdicionEnlinea/Notas/Noticias/20052014/843275-Comite-de-Vecinos-solicita-demolicion-de-La-Maltera.html>
- Bergdoll, J., & Williams, R. (1990). Density perception on Residential Streets. *Berkeley Planning Journal*, 5(1), 15-38. Obtenido de <http://escholarship.org/uc/item/0p44f7kt>
- Blacksmith Institute & Cyrus R. Vance Center for International Justice. (2013). Buenas prácticas regulatorias para la remediación de la contaminación heredada. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos: Global Alliance on Health and Pollution (GAHP). Obtenido de http://www.gahp.net/new/wp-content/uploads/2013/11/BI_RemediateToxicContamSp_.pdf
- Bojorquez, G. (2010). *Confort Térmico en Exteriores: Actividades en Espacios Recreativos, en Clima Cálido Seco Extremo*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Arquitectura, Universidad de Colima, Facultad de Arquitectura y Diseño, Coquimatlan, Colima.
- Boyko, C. T., & Cooper, R. (2011). Clarifying and re-conceptualising density. *Progress in Planning*, 76, 1-61. Recuperado el 19 de Febrero de 2014, de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305900611000274>
- Brañes, R. (2000). Manual de Derecho Ambiental Mexicano. Fundación Mexicana para la Educación Ambiental y Fondo de Cultura Económica.
- Brinkhoff, T. (31 de Marzo de 2015). *Major Agglomeration of the World*. Obtenido de Thomas Brinkhoff: City Population: <http://www.citypopulation.de/world/Agglomerations.html>
- Brueckner, J. (2000). Urban sprawl: Diagnosis and remedies. *International Regional Science Review*(23), 160–71. Obtenido de <http://irx.sagepub.com/content/23/2/160.abstract>
- Brundtland, G.H. & World Commission on Environment and Development [WCED]. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press. Obtenido de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Buendía, A. (29 de Julio de 2007). Conserva Cervecería su esplendor. *La Crónica*. Obtenido de <http://www.lacronica.com/EdicionImpresa/EjemplaresAnteriores/BusquedaEjemplares.asp?numnota=520771&fecha=29/07/2007>
- CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. (2015). *Sobre CAF*. Obtenido de CAF-Banco de Desarrollo de América Latina: <http://www.caf.com/es/sobre-caf/que-hacemos/>
- Cancino, M. (Agosto de 2001). La regulación de la remediación de suelos contaminados en México y propuestas para su fortalecimiento. Revisión del marco jurídico y propuestas para

- su fortalecimiento. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/K-Marco%20regulatorio%20de%20la%20remediacion%20de%20SC.pdf>
- Cárdenas Jirón, L. A. (Mayo de 1998). Definición de un marco teórico para comprender el concepto de desarrollo sustentable. *Boletín del Instituto de la Vivienda*(33), 3-20. Obtenido de <http://web.uchile.cl/vignette/revistaurbanismo/n1/4.html>
- Castrillo, M., Matesanz, Á., Sánchez, D., & Sevilla, Á. (2014). ¿Regeneración urbana? Deconstrucción y reconstrucción de un concepto incuestionado. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*(126), 129-139. Obtenido de https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/126/Regeneracion_urbana_M_Castrillo_A_Matesanz_D_Sanchez_Fuentes_A_Sevilla.pdf
- Catastro del Municipio de Mexicali. (2013). *Padrón Catastral de la Ciudad de Mexicali*. XXI Ayuntamiento de Mexicali, Mexicali.
- Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento, A.C. [COPEVI]. (1976). *Estudios de regeneración urbana*. México, Distrito Federal: Autor. Obtenido de http://www.hic-al.org/#_ednref1
- Chavan, A., Peralta, C., & Steins, C. (2007). Sprawl vs Smarth Growth. En A. Chavan, C. Peralta, & C. Steins, *Planetizen's Contemporary Debates in Urban Planning* (págs. 1-3). Washington, D.C., Estados Unidos: Island Press. Obtenido de <https://escholarship.org/uc/item/2kd0z7qm>
- Coloma, G. (2002). Apuntes de organización industrial (Parte 1). *Working Papers de la Universidad del CEMA*(222). Buenos Aires, Argentina: Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/221.pdf>
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza [COCEF]. (2015). *Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF)*. Obtenido de Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) / Border Environment Cooperation Commission (BECC): <http://www.cocef.org/programas-de-financiamiento/financiamiento-de-infraestructura/beif>
- Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali [CDIM]. (2015). Comportamiento Industrial de Mexicali Primer Trimestre 2015.
- Comisión de Desarrollo Industrial de Mexicali [CDIM]. (Abril de 2015). Inventario de espacios disponibles en parques industriales. Mexicali, Baja California.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2009). Grado de Urbanización. *Observatorio demográfico, División de Población de la CEPAL*(7). Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de http://celade.cepal.org/redatam/ryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/grado_de_urbanizacion.htm

- Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI]. (2015). *Perímetros de Contención Urbana (PCU) 2015*. Obtenido de <http://pcu.ruv.mx/PCU/>
- Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI]. (2010). *Guía para la Redensificación Habitacional en la Ciudad Interior*. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL]. Obtenido de http://www.conorevi.org.mx/pdf/taller/Guia_para_la_Redensificacion.pdf
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [CNUMAD]. (Junio de 1992). Programa 21. Río de Janeiro, Brasil: Naciones Unidas. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm>
- Congress for the New Urbanism [CNU] & U.S. Department of Housing and Urban Development. (2001). *Principles for Inner-City Neighborhood Design: Part I*. Washington, D.C., Estados Unidos: Congress for the New Urbanism. Obtenido de <http://www.cnu.org/taxonomy/term/352>
- Congress for the New Urbanism [CNU]. (2001). *Charter of the New Urbanism*. Obtenido de Congress for the New Urbanism: <http://www.cnu.org/charter>
- Consejo Nacional de Población [CONAPO]. (2012). *Catálogo. Sistema Urbano Nacional 2012*. México, Distrito Federal: Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL].
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2015). *Diario Oficial de la Federación (DOF) 27 de mayo de 2015*. México, Distrito Federal: Secretaría de Gobernación.
- Cooperación Alemana de Desarrollo [GIZ]. (2012). La cooperación alemana de desarrollo en México. *Perspectivas de Financiamiento para la Remediación de Sitios Contaminados en México*. México, Distrito Federal. Obtenido de http://www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/medioambiente/eventos/simposio_residuos/8%20de%20noviembre/4%20Cooperaci%C3%B3n%20Internacional/4%20Presentaci%C3%B3n%20corta%20GIZ%20M%C3%A9xico%202012.pdf
- Coria, C. (12 de Enero de 2015). Hospitalizarán a 400 niños en Chihuahua por detectar plomo en la sangre. *Excelsior*. Obtenido de <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/01/12/1002242>
- Corral y Becker, C. (1989). *Lineamientos de diseño urbano*. México, Distrito Federal: Trillas.
- Cortinas, C. (2002a). Marco conceptual de la remediación de sitios contaminados. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/G-Marco%20conceptual-completo.pdf>
- Cortinas, C. (2002b). Política de remediación de sitios contaminados orientada a prevenir riesgos a la salud y al ambiente. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la*

- Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/H-Politica%20de%20Remediacion-completo.pdf>
- Cox, W. (2006). *War on the Dream. How the Anti-Sprawl policy Threatens the Quality of Life*. Lincoln, Nebraska, Estados Unidos: iUniverse.
- Currie, L. (1988). *Urbanización y desarrollo: un diseño para el crecimiento metropolitano*. Bogotá, Colombia: CAMACOL.
- Dal Pont, J.-P. (2013). *Process Engineering and Industrial Management* (Primera ed.). Hoboken, New Jersey, Estados Unidos: Wiley - ISTE.
- Davis, K. (1965). The Urbanization of Human Population. En R. T. LGates, & F. Stout (Edits.), *The City Reader* (Quinta ed., págs. 20-30). Londres, Reino Unido: Routledge. Obtenido de <http://hiebertglobalcenter.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/Reading-7-Davis-The-Urbanization-of-the-Human-Population.pdf>
- Demographia. (2015). *Demographia World Urban Areas (Built-up Urban Areas or Urban Agglomerations)* (Onceava ed.). Belleville, Illinois, Estados Unidos: Wendell Cox Consultancy. Obtenido de <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (Mayo de 2015). *Leyes y Reglamentos*. Obtenido de Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación: <http://www.dof.gob.mx/index.php>
- Díaz, M. (15 de Marzo de 2003). Edificio de Cervecería de Mexicali, histórico. *El Mexicano*. Obtenido de <http://www.el-mexicano.com.mx/imprime-noticia/10051>
- Díaz-Barriga, F. (2004). Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/O-metodologia%20de%20ERA%20para%20la%20salud%20en%20sitios%20contaminados.pdf>
- Digital Globe. (3 de Mayo de 2015). *Google Earth*. Obtenido de Google Inc: <https://www.google.com.mx/maps/@32.5303647,-116.9187705,1272m/data=!3m1!1e3>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1900). *Censo General de la República Mexicana 1900*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1900/default.aspx>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1910). *Tercer Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos 1910*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1910/default.aspx>

- Dirección General de Estadística [DGE]. (1921). *Censo General de Habitantes 1921*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1921/default.aspx>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1930). *Quinto Censo de Población 1930*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1930/>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1940). *Sexto Censo de Población 1940*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1940/>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1950). *Séptimo Censo General de Población 1950*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1950/default.aspx>
- Dirección General de Estadística [DGE]. (1960). *VIII Censo General de Población 1960*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1960/default.aspx>
- Dirección General de Geografía [DGG]. (1970). *IX Censo General de Población 1970*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1970/default.aspx>
- Dirección General de Geografía [DGG]. (1980). *X Censo General de Población y Vivienda 1980*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1980/default.aspx>
- Dirección General para la Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas [DGGIMAR]. (18 de Febrero de 2015). *Materiales y Actividades Riesgosas. Residuos Peligrosos*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/Compendio_2012/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletb420.html
- Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California [DIMBC]. (2015). *Directorio de Maquiladoras*. Obtenido de Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California:
<http://industriamaquiladora.com/index.php>
- Ducci, M. E. (1989). *Conceptos Básicos de Urbanismo*. Ciudad de México: Trillas.
- El ágora de Chihuahua. (18 de Octubre de 2007). Inicia remediación ambiental en Ávalos. *El Ágora. Un espacio de libertad*. Obtenido de <http://www.elagora.com.mx/Inicia-remediacion-ambiental-en,940.html>
- Elenes, R. (10 de Abril de 2014). *X. La Baja California del maximato callista*. Obtenido de Baja California más larga que ancha:
http://bajacaliforniamaslargaqueancha.blogspot.mx/2014/04/x-la-baja-california-del-maximato_10.html

- Estevan, A. (30 de Junio de 1997). *Actividades industriales y buenas prácticas*. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de Ciudades para un futuro más sostenible: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a012.html>
- European Commission. (1998). Sustainable Urban Development in the European Union: Framework for Action. *Communication from the Commission. Towards an Urban Agenda in the European Union*. Obtenido de http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_en.pdf
- European Groundwater and Contaminated Land Remediation Information System [EUGRIS]. (2015). *About EUGRIS*. Obtenido de EUGRIS: portal for soil and water management in Europe: <http://www.eugris.info/about.asp>
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety of Germany. (18 de Diciembre de 2014). *General information - soil conservation and contaminated sites*. Obtenido de Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety: <http://www.bmub.bund.de/en/topics/water-waste-soil/soil-conservation/general-information/>
- Ferber, U., & Grimski, D. (2002). *Brownfields and Redevelopment of Urban Areas*. Viena, Austria: Umweltbundesamt GmbH (Environment Agency Austria). Obtenido de <http://www.commonforum.eu/Documents/DOC/Clarinet/brownfields.pdf>
- Fernández, L., Rojas, N., Roldán, T., Ramírez, M., Zegarra, H., Uribe, R., & Arce, J. (2006). *Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados*. México, Distrito Federal.
- Fernández, L., Rojas, N., Roldán, T., Ramírez, M., Zegarra, H., Uribe, R., & Arce, J. (2006). *Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados*. México, Distrito Federal.
- Fitch, J. M. (Abril - Junio de 2008). El mercado inmobiliario en los centros metropolitanos. *Rizoma. Revista de Cultura Urbana*, 14-16. Obtenido de <http://www.congresobc.gob.mx/IELWeb/documentos/desarrollo%20urbano/Revista%20rizoma.pdf>
- Flint, A. (2007). A tipping point - But now The Hard Part. En A. Chavan, C. Peralta, & C. Steins, *Planetizen's Contemporary Debates in Urban Planning* (págs. 6-9). Washington, D.C., Estados Unidos: Island Press. Obtenido de <https://goo.gl/2rFwWX>
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2008). *Instrumento Constitutivo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial*. Washinton, D.C., Estados Unidos: Autor. Disponible en <https://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/Instrument-March08-Spanish.pdf>
- Gaja, F. (2005). ¿Redensificación en las ciudades españolas? Los efectos urbanísticos de la hiperproducción inmobiliaria. *V Seminario Internacional de Suelo Urbano. La Redensificación de la Ciudad Central a Debate: ¿Para qué, para quién, cómo?* (págs. 1-

- 22). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <http://personales.upv.es/fgaja/publicaciones/unam.pdf>
- García, G. (23 de Diciembre de 2014). Piden conservar la Historia de Mexicali. *La Vox de la Frontera*. Obtenido de <http://www.oem.com.mx/oem/notas/n3649977.htm>
- Garza, G. (2002). Evolución de las ciudades mexicanas en el siglo XX. *Notas. Revista de información y análisis*(19), 7-16. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/notas/notas19.pdf
- Gil S., B., & Briceño A., M. (Septiembre de 2005). Intervención sobre la Imagen Urbana en Centros Tradicionales. Proyecto de Renovación Urbana: Funicular-Trolebús, Mérida, Venezuela. *Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 15(44), 367-397. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70504406>
- Global Alliance on Health and Pollution [GAHP]. (2015). *What is the GAHP?* Obtenido de GAHP: <http://www.gahp.net/new/what-is-gahp/>
- Gobierno del Estado de Zacatecas y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (Junio de 2002). Proyecto de Contención del Impacto Ambiental de los Lameros de la Presa El Pedernillo en la Comunidad la Zacatecana municipio de Guadalupe, Zacatecas. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. Guadalupe, Zacatecas. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/Q-Informe%20del%20Proyecto%20de%20Contencion%20de%20Lameross%20de%20la%20Zacatecana.pdf>
- Google Inc. (Julio de 2009). *Street View. Calzada Justo Sierra - Mexicali, Baja California*. Obtenido de Google Maps: <https://goo.gl/cc4Arv>
- Grijalva, A. (Julio de 2014). Agroindustria y algodón en el valle de Mexicali. La Compañía Industrial Jabonera del Pacífico. *Estudios Fronterizos*, 15(30). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-69612014000200001&script=sci_arttext
- Gristo, P., & Salvarrey, A. (Septiembre de 2006). Guía para la identificación y evaluación preliminar de sitios potencialmente contaminados. *Proyecto. Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo*. Montevideo, Uruguay: Dirección Nacional de Medio Ambiente. Obtenido de <http://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/material-publicado/descargas/investigaciones/sitios-contaminados-o-potencialmente-contaminados-en-costa-rica/2366-guia-para-la-identificacion-y-evaluacion-preliminar-de-sitios-potencialmente-contaminados-urugua>
- Guimaraes, R. (2003). Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización. *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*, 1(5). Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5769/S038596_es.pdf?sequence=1

- Hanrahan, D. (2014). Mecanismos de Financiación para Proyectos de Remediación. *Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados (Coord.). Perspectivas de Financiamiento de la Remediación de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). México: McGrawHill / Interamericana.
- Hernández, K. (14 de Abril de 2015). Disponibilidad de espacios para la instalación de nueva industria en Mexicali. (A. García, Entrevistador)
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Mexicali [IMIP]. (2007). *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Mexicali 2025*. Mexicali, Baja California, México: Autor. Obtenido de <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/administracion/plandesarrollourbano/pduc2025.pdf>
- Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua [IMPLAN]. (Agosto de 2009). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua Visión 2040. Chihuahua, Chihuahua: IMPLAN Chihuahua. Obtenido de http://www.implanchihuahua.gob.mx/PDU2040/pdf/Estrategia_Equipamiento.pdf
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI]. (1999). *Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP)*. Aguascalientes, Aguascalientes: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010a). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010b). Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2009. Aguascalientes, Aguascalientes: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2013). Entidades Federativas. *Marco Geoestadístico Nacional*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2014). *Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2013*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2015a). *Banco de Información Económica*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserpadre=11601310&d11601310#D11601310>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2015b). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/denue/presentacion.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (1990). *Censo General de Población y Vivienda 1990*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=16653&c=11893&s=est>

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (1995). *Conteo de Población y Vivienda 1995*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv1995/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2005). *II Conteo de Población y Vivienda 2005*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/>
- International Economic Development Council [IEDC]. (2011). *Brownfield Redevelopment*. Washington, D.C., Estados Unidos: Autor.
- Japan Bank for International Cooperation [JBIC]. (2015). *Perfil de JBIC. Rol y función*. Obtenido de JBIC: <https://www.jbic.go.jp/en/about/mexico-city>
- Jauregui, C. (11 de Octubre de 2014). Sobre las posibilidades de reutilizar el sitio de las antiguas instalaciones de PEMEX. *Conversación con uno de los propietarios del predio de las antiguas instalaciones de PEMEX*. Mexicali, Baja California.
- Lachman, B. E. (1997). Linking Sustainable Community Activities to Pollution Prevention: A Sourcebook. *Electronic Green Journal*, 1(10). Obtenido de <https://escholarship.org/uc/item/3mn3t2md#page-1>
- Lara, E. (28 de Marzo de 2013). *Museo: Sol del Niño Mexicali*. Obtenido de Erika Lara Photography: http://blog.erikalara.com/Blog2011/Blog/Entries/2013/3/28_Museo___Sol_del_Nino_en_Mexicali.html
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [LGEEPA]. (2015). *Diario Oficial de la Federación (DOF) 28 de enero de 1988*. México, Distrito Federal: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [LGPGIR]. (2014). *Diario Oficial de la Federación (DOF) 8 de Octubre de 2003*. México, Distrito Federal: Honorable Congreso de la Unión. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_051214.pdf
- Ley, J. (2006). Amplificación e invisibilidad del riesgo. *Ciudades*, 25-31.
- Lindell, A. (2009). *Revitalización urbana de sitios contaminados a través de ejemplos en México*. México, Distrito Federal: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Obtenido de <http://relasc.org/relasc-docs-orden/menu-biblioteca/publicaciones-tecnicas-cientificas-guias-y-manuales/mexico/guia-reutil-sitios.pdf>

- Litman, T. (11 de Junio de 2014). *Evaluating Criticism of Smart Growth*. Victoria Transport Policy Institute. Obtenido de <http://www.vtpi.org/sgcritics.pdf>
- Lopez De Lucio, R. (2000). El espacio público en la ciudad europea: entre la crisis y las iniciativas de recuperación. *Revista de occidente*, 230-231. Obtenido de <http://www.etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/lucio.htm>
- López, O. (Enero-Diciembre de 2004). La sustentabilidad urbana. *Revista Botácora Urbano Territorial*, 1(8), 8-14. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74800801>
- López, V. (2004). La industrialización de la frontera norte de México y los modelos exportadores Asiáticos. *Comercio Exterior*, 674-680. Obtenido de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/72/3/lope0804.pdf>
- Lynch, K. (2014). *Echar a Perder. Un análisis del deterioro* (Primera ed.). Naucalpan, Estado de México: Editorial Gustavo Gili de México.
- Marín Cots, P. (2014). *El Proceso de Urbanización de la Ciudad, Compactar la Dispersión Urbana*. Málaga, Málaga, España: Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Obtenido de http://www.omaui-malaga.com/agenda21/subidas/archivos/arc_99.pdf
- Méndez, E. (Julio de 1996). Cambios en los principales elementos de la estructura urbana de una ciudad fronteriza: Mexicali, B.C. *Región y sociedad*, VII(12), 3-27. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10201201>
- Ministerio Federal para la Cooperación Económica y Desarrollo [BMZ]. (2015). Priority areas of German cooperation with Mexico. *Mexico. Situation and Financing*. Obtenido de http://www.bmz.de/en/what_we_do/countries_regions/lateinamerika/mexiko/zusammenarbeit/index.html
- Möhlendick, B. (2007). *Efficient assesment of contaminated sites*. Obtenido de European Commission. Research & Innovation for Environment: http://ec.europa.eu/research/environment/print.cfm?file=/comm/research/environment/new_sanddoc/article_1442_en.htm
- Mondragón, A. (9 de Julio de 2008). Concluyó limpieza del predio "Metales y Derivados". *El Sol de Morelia*. Obtenido de <http://www.oem.com.mx/elsoldemorelia/notas/n763932.htm>
- Montemayor, V., García, C., & Garza, Y. (2006). *Guía para la investigación documental*. México, Distrito Federal: Trillas.
- Morgan, C., & Brown, P. (2002). Public policies that foster contaminated sites recycling - expanding the horizon. En C. Brebbia, D. Almorza, & H. Klapperich (Edits.), *Brownfield Sites* (págs. 397-406). Southampton, Reino Unido: WIT Press.
- Munir, K., & Phillips, N. (2002). The concept of industry and the case of radical technological change. *Pergamon. Journal of High Technology Management Research*(13), 279-297. Obtenido de <http://goo.gl/2qC2me>

- Muñiz, I., & García, M. (Enero de 2013). Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona. *Eure*, 39(116), 189-219. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19625670008>
- Navarro, J. R., & Ortuño, A. (2011). Aproximación a la génesis de la contribución de la densidad en la noción "ciudad compacta". *Eure*, 23-41. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19619852002>
- Network for Industrially Contaminated Land in Europe [NICOLE]. (2015). *Organisation*. Obtenido de NICOLE: <http://www.nicole.org/>
- New Urbanism.org. (2011). *Principles of Urbanism*. Obtenido de New Urbanism. Creating Livable Sustainable Communities: <http://www.newurbanism.org/newurbanism/principles.html>
- Olivera, G. (Enero de 1997). Dinámica urbano-industrial en dos ciudades medias de impulso industrial: Mexicali y Aguascalientes. *Papeles de Población*(13), 9-24. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11201302>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniformes de todas las actividades económicas (CIIU)* (Cuarta ed.). Nueva York, Estados Unidos: Autor. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf
- Ottensmann, J. R. (1977). Urban Sprawl, Land Values and the Density of Development. *Land Economics*(53), 389-400. Obtenido de http://www.esf.edu/cue/documents/Ottensmann_UrbSprawlLandVal-Density-Devel_1977.pdf
- Padilla, S., & Juárez, C. (2000). La dimensión espacial del crecimiento poblacional de Mexicali. *Investigaciones Geográficas*(43), 88-104. Recuperado el 17 de Septiembre de 2014, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112000000300007&script=sci_arttext
- Palestra Aguascalientes. (10 de Agosto de 2011). *Tres Centurias: Una Mirada a Nuestros Orígenes*. Obtenido de Palestra Aguascalientes: <http://www.palestraaguascalientes.com/tres-centurias-una-mirada-a-nuestros-origenes/>
- Parque Fundidora. (2015). *¿Quiénes somos?* Obtenido de Parque Fundidora: <http://www.parquefundidora.org/index.php/quienes-somos/historia>
- Periódico Oficial del Estado de Baja California*. (Mayo de 2015). Obtenido de Baja California Gobierno del Estado: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/periodico_indice.jsp
- Periódico Oficial del Territorio Norte de la Baja California*. (30 de Junio de 1930). Decreto que establece una Zona Libre Parcial en el Territorio Norte de la Baja California. Mexicali, Baja California: Imprenta Nacional.
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. (2007). México, Distrito Federal: Oficina de Presidencia de la República. Obtenido de http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf

- Plaza La Cachanilla. (2014). *Nosotros. Historia*. Obtenido de Plaza La Cachanilla:
<http://www.plazalacachanilla.com/#!/work/cy2g>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA]. (2014). *Programa de Inspección*. Obtenido de Inspección Industrial PROFEPA:
http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/165/1/mx/programa_de_inspeccion.html
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA]. (2015a). *Empresas sometidas a Clausura Parcial/Temporal y Total entre el año 2000 y 2015*. Unidad de enlace INFOMEX, Subprocuraduría de Recursos Naturales, Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA]. (2015b). Padrón de empresas registradas para inspección industrial de PROFEPA ubicadas en el municipio de Mexicali, Baja California. *Respuesta a solicitud de información adicional*. México, Distrito Federal.
- Programa de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos [ONU-HABITAT]. (2009). *Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas. Por un Mejor Futuro Urbano*. Nairobi: ONU. Obtenido de
http://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf
- Ramírez, A., Sánchez, J. M., & García, A. (Julio de 2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6(21), 55-59. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados [ReLASC]. (2012). *Nuestra Historia*. Obtenido de ReLASC: <http://relasc.org/relasc2/index.php/relasc-menu-superior/nuestra-historia>
- Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados [ReLASC]. (2015). *Biblioteca*. Obtenido de Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados: <http://relasc.org/relasc2/index.php/biblioteca-portada>
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (3 de Junio de 2004). México, Distrito Federal. Obtenido de
http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1158/1/reglamento_lgeepa_en_materia_de_registro_de_emisiones_de_tra.pdf
- Rendón, J. (Octubre de 2009). Industrialización y dinámicas espaciales en Bogotá: las urgencias de la gestión territorial. *Semestre económico*, 12(24), 93-112. Obtenido de
<http://www.redalyc.org/pdf/1650/165013125005.pdf>
- Ríos, F. (8 de Enero de 2012). *Plaza La Cachanilla. Vista Aérea*. Obtenido de Mexicali Historia. Fotos, proyectos y más: http://cosasdemexicali.blogspot.mx/2012_08_01_archive.html
- Roberts, P., & Sykes, H. (Edits.). (2000). *Urban Regeneration*. Londres, Inglaterra: SAGE Publications.

- Ruíz, M. (8 de Julio de 2008). Cancelan megaproyecto en Ávalos por contaminación. *El Sol de México*. Obtenido de <http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n762710.htm>
- Ruíz, R. (21 de Octubre de 2010). *Incendio de la Cervecería Mexicali*. Obtenido de My Firefighter Nation. The Social Network & Community JUST for Firefighters: <http://my.firefighternation.com/photo/incendio-cerveceria-mexicali-2/prev?context=album&albumId=889755%3AAlbum%3A4899161>
- Ruíz, U. (2002a). Concepto de reciclamiento de superficies y su aplicabilidad para México. *GTZ/SEMARNAT. Protecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/F-Concepto%20de%20Reciclamiento%20de%20superficies%20contaminadas.pdf>
- Ruíz, U. (2002b). Modelos de financiamiento para la remediación de sitios contaminados y su viabilidad para México. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para al Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/F-Modelos%20de%20financiamiento%20para%20la%20remediacion%20de%20SC.pdf>
- Ruíz, U. (2003a). Clasificación de texturas y parámetros mecánicos de suelos. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/C-Clasificacion%20de%20tipos%20y%20parametros%20mecanicos%20de%20suelos.pdf>
- Ruíz, U. (2003b). Recomendaciones técnicas generales para el diseño y construcción de celdas de confinamiento y rellenos sanitarios. *GTZ/SEMARNAT. Proyecto Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/L-Recomendaciones%20t%C3%A9cnicas%20para%20dise%C3%B1o%20de%20confinamientos%20de%20RP.pdf>
- Ruíz, U. (2004). Inmovilización de residuos peligrosos. *SEMARNAT/GTZ. Proyecto de Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados*. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/GTZ/A-Inmovilizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20peligrosos.pdf>
- Ruíz, U. (2006). *Guía técnica para orientar la elaboración de estudios de evaluación de riesgo ambiental de sitios contaminados*. México, Distrito Federal: SEMARNAT.

- Sabroso, M., & Pastor, E. (2004). *Guía sobre suelos contaminados*. Gobierno de Aragón, Departamento de Economía, Hacienda y Empleo. Zaragoza, España: Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A. Obtenido de http://www.conectapyme.com/files/medio/guia_suelos_contaminados.pdf
- Salas, M. (1992). *Bases metodológicas para la elaboración de Planes Especiales*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Desarrollo Urbano-Local, Universidad de los Andes, Facultad de Arquitectura, Mérida, Yucatán. Obtenido de <http://www.cptm.ula.ve/merida2030/node/409>
- Salazar, J. (2001). Expansión o Densificación. *Revista Bitácora urbano territorial*(5), 21-35. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74800505>
- Sández, A. (1988). El proceso de industrialización en Baja California. *Estudios Fronterizos*, VI(15-16), 185-196. Obtenido de <http://ref.uabc.mx/ojs/index.php?journal=ref&page=article&op=view&path%5B%5D=434&path%5B%5D=660>
- Santos Preciado, J. M., Azcárate Luxán, M. V., Cocero Mastesanza, D., & Muguruza Cañas, C. (2013). Medida de la dispersión urbana, en un entorno SIG. Aplicación al estudio de desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid (1990-2006). *GeoFocus*(13), 48-75. Obtenido de http://geofocus.rediris.es/2013/Articulo3_2013_1.pdf
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU]. (2014a). *Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018*. (Secretaría de Gobernación) Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342867&fecha=30/04/2014
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU]. (2014b). Reglas de operación del programa de consolidación de reservas urbanas, para el ejercicio fiscal 2015 subsecuentes. *Diario Oficial de la Federación (DOF) Lunes 29 de Diciembre de 2014*. México, Distrito Federal.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE] y Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas [SAHOPE]. (1984). Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 1985. *Periódico Oficial del Estado de Baja California (POE) 30 de Noviembre de 1984*. Mexicali, Baja California.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE]. (1985). Carta Urbana 2/2. *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali*. Mexicali, Baja California: Autor.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE]. (1990). Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expiden el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas. México, Distrito Federal. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/materialesactividades/Documents/primerlaar.pdf>

- Secretaría de Economía. (2006). NMX-AA-132-SCFI-2006, muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra.
- Secretaría de Economía. (2014a). Norma mexicana NMX-AA-141-SCFI-2014, suelos-benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) por cromatografía de gases con detectores de espectrometría de masas y fotoionización método de prueba. *Diario Oficial de la Federación (DOF) 17 de julio de 2014*. México, Distrito Federal.
- Secretaría de Economía. (2014b). *Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)*. Obtenido de Secretaría de Economía: <http://www.siem.gob.mx/siem/intranet.asp>
- Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado [SIDUE]. (2009). *Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013*. Mexicali: Gobierno del Estado de Baja California.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina. (2006). *Programa Nacional para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados*. Buenos Aires, Argentina: Autor. Obtenido de http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Prosico/File/ProgramaWEB2_1_2_06.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Bifenilos policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo. *Diario Oficial de la Federación (DOF) lunes 10 de diciembre del 2001*. México, Distrito Federal.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción y operación de presas de jales. *Dirario Oficial de la Federación (DOF) 17 de diciembre de 2003*. México, Distrito Federal.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2005). *Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. Recuperado el Noviembre de 2014, de <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/sitioscontaminados/sisco/sisco.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. *Diario Oficial de la Federación (DOF) 23 de Junio de 2006*. México, Distrito Federal. Obtenido de http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom052_semarnat.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2007). NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo

hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio. *Diario Oficial de la Federación (DOF) viernes 2 de marzo de 2007*. México, Distrito Federal.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2008). Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental (ENAPCi). México, Distrito Federal: Autor. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/participacion/Paginas/estrategia>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010a). *Acerca del parque*. Obtenido de Parque Bicentenario: <http://www.parquebicentenario.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010b). Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC). (W. Schmidt, L. Ondraczek, L. González, & U. Ruíz, Edits.) México, Distrito Federal: Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/programas/Documents/Programa_Nacional_Remediacion_Sitios.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2012). Guía técnica de orientación para la planeación y relización de Muestréos Finales Comprobatorios. México, Distrito Federal.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2013a). Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. *Diario Oficial de la Federación (DOF) 10 de septiembre de 2013*. México, Distrito Federal.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2013b). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. México, Distrito Federal: Autor.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2013c). *Proyecto de Cooperación de Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y SEMARNAT*. Obtenido de SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/gtz-semarnat>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2013d). *Sitios Contaminados*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/sitios-contaminados>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2014a). *Frontera Norte. Programas de Financiamiento para la Asistencia Técnica*. Obtenido de SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/agenda-internacional/frontera-norte/cocef-dban/programas-de-financiamiento-y-asistencia>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2014b). *Lista de Pasivos Ambientales por entidad federativa, con municipio, fuente y tipo de contaminante, así mismo el No. correspondiente a Lista General y No. de Lista Estatal de cada una de las*

Entidades. Dirección General para la Gestión Integral de Residuos y Actividades Peligrosas (DGGIMAR), Ciudad de México, Estado de México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (9 de Diciembre de 2014c). Notificación de Respuesta a Solicitud de Información por el Sistema INFOMEX. *Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia. Unidad de Enlace Oficio Núm. UCPAST/UE/14/2524*. Ciudad de México, Estado de México.
- Secretaría de Protección al Ambiente (SPA). (2015). *Leyes y Normas*. Obtenido de Baja California Gobierno del Estado. Secretaría de Protección al Ambiente: <http://www.spabc.gob.mx/Leyes-y-normas/menu/id/3>
- Smith, N. (20 de Octubre de 2007). *Neil Smith: Gentrification in Berlin and the Revanchist State*. Obtenido de Policing Crowds: <http://www.policing-crowds.org/labor/article/neil-smith-gentrification-in-berlin-and-the-revanchist-state/select/gentrification/>
- Sol del Niño. (2015). *Nuestra Historia*. Obtenido de Sol del Niño. Centro Interactivo de Ciencia, Arte, Tecnología y Medio Ambiente: http://www.sol.org.mx/quienesSomos/nuestra_historia
- Soria, J., Meraz, L., & Guerrero, L. (2007). En torno al concepto de reutilización arquitectónica. *Bitácora*(17), 32-39. Obtenido de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/issue/view/2157/showToc>
- Stenner, R., Hull, R., & Willes, R. (2002). Involving stakeholders to achieve successful development of brownfield sites. En C. Brebbia, D. Almorza, & H. Klapperich, *Brownfield Sites: Assessment, Rehabilitation and Developpment* (págs. 153-161). Ashurst Lodge, Southampton, Reino Unido: WIT Press.
- Terán, J. A. (2007). Reutilización del patrimonio arquitectónico industrial. *Bitácora*(17), 18-21. Obtenido de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/issue/view/2157/showToc>
- Tirado, J. (2011). *Smart Growth Advances Nationally*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2014, de New Urbanism. Creating Livable Sustainable Communities: <http://www.newurbanism.org/newurbanism/smartgrowth.html>
- U.S. Geological Survey. (1996). *Google Earth*. Obtenido de Google Inc: <https://goo.gl/Db4NSE>
- U.S. Geological Survey. (2002). *Google Earth*. Obtenido de Google Inc: <https://goo.gl/Db4NSE>
- Ugalde, M. (18 de Septiembre de 2012). Renovación Urbana Sostenible. *Memorias de ponencias Think Green 2012: Economía verde y desarrollo sostenible en México*. México, Distrito Federal: Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de http://www.igs.org.mx/sites/default/files/TG2012_IGS_2012_MU_1.pdf
- Unikel, L. (1968a). El Proceso de Urbanización en México. *Demografía y economía*, 2(2), 139-182. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/40601775> .
- Unikel, L. (1968b). *Ensayo sobre una nueva clasificación de población rural y urbana en México*. Ciudad de México: El Colegio de México.

- Unikel, L., Ruíz, C., & Garza, G. (1976). *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- United Kingdom Trade & Investment. (11 de Mayo de 2015). *Land remediation: Bringing brownfield sites back to use*. Obtenido de UK Trade & Investment. Environment sector and Exports and inward investment: <https://www.gov.uk/government/publications/land-remediation-bringing-brownfield-sites-back-to-use>
- United Nations Development Program [UNDP]. (2015). *What do we do? UNDP-Global Environment Facility (GEF)*. Obtenido de UNDP: <http://web.undp.org/gef/>
- United Nations Industrial Development Organization [UNIDO]. (2015a). *The Stockholm Convention*. Obtenido de United Nations Industrial Development Organization: <http://www.unido.org/en/what-we-do/environment/capacity-building-for-the-implementation-of-multilateral-environmental-agreements/the-stockholm-convention.html>
- United Nations Industrial Development Organization [UNIDO]. (2015b). *Who we are. UNIDO in brief*. Obtenido de United Nations Industrial Development Organization: <http://www.unido.org/en/who-we-are/unido-in-brief.html>
- United States Environment Protection Agency [U.S.EPA]. (2011). *CERCLA Overview*. Obtenido de U.S.EPA: <http://www.epa.gov/superfund/policy/cercla.htm>
- United States Environment Protection Agency [U.S.EPA]. (2013). *About Smart Growth*. Obtenido de U. S. Environmental Protection Agency [USEPA]: http://www.epa.gov/smartgrowth/about_sg.htm
- United States Environment Protection Agency [U.S.EPA]. (2015). *Superfund*. Obtenido de U.S.EPA: <http://www.epa.gov/superfund/>
- Verbrugge, L., & Taylor, R. (Diciembre de 1980). Consequences of population density and size. *Urban Affairs Quarterly*, 16(2), 135-160. Obtenido de http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/68954/10.1177_107808748001600202.pdf?sequence=2
- Verdaguer, C., & Velázquez, I. (2012). Pasos hacia la regeneración urbana ecológica: más allá de la eficiencia energética. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*(171), 97-112. Obtenido de http://oa.upm.es/12172/1/Pasos_hacia_la_Regeneraci%C3%B3n_Urbana_Ecol%C3%B3gica_-_Revista_CyTET_171.pdf
- Wheeler, S. (2002). *Smarrt Infill. Creating more livable communities in the bay area. A guide for bay area leaders*. San Francisco, California, Estados Unidos: Greenbelt Alliance. Obtenido de http://www.abag.ca.gov/planning/housingneeds/pdf/resources/Smart_Infill.pdf
- Williams, K. (2007). *Can Urban Intensification Contribute to Sustainable Cities? An International Perspective*. Obtenido de Papers for the Oxford Centre for Sustainable Development: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN026009.pdf>

Wisconsin Economic Development Corporation. (21 de Noviembre de 2014). Idle Industrial Site Redevelopment Program. Wisconsin, Estados Unidos. Obtenido de <http://inwisconsin.com/community/assistance/idle-industrial-site-redevelopment-program/>

XXI Ayuntamiento de Mexicali. (2015). *Reglamentos*. Obtenido de XXI Ayuntamiento de Mexicali. Información Pública de Oficio: <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/pages/reglamentos.html>

Zolezzi, M., Tokeshi, J., & Noriega, C. (2005). *Densificación habitacional. Una propuesta de crecimiento para la ciudad popular*. desco, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo. Lima: Sinco Editores S.A.C. Obtenido de <http://www.desco.org.pe/node/154>

Zona Líder. (24 de Septiembre de 2013). Museo Sol del Niño: 15 años de diversión y aprendizaje. *ZonaLider.com*. Obtenido de <http://www.zonalider.com/entretenimiento/museo-sol-del-nino-15-anos-diversion-y-aprendizaje-en-mexicali>

Universidad Autónoma de Baja California
Maestría en Planeación y Desarrollo Sustentable

Mexicali, Baja California

Noviembre de 2015

Alan García Haro

¡Muchas gracias por su atención!