

**Proyecto Desarrollo Institucional
para la Gestión de Sitios Contaminados
PN: 99.21.34.3**

**Concepto de reciclamiento de superficies
y su aplicabilidad para México**

Dipl. Ing. Ulises Ruiz Saucedo

Mexico D.F. Agosto 2002

COOPERACIÓN ENTRE



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Proyecto
Desarrollo Institucional y Gestión
de Sitios Contaminados
Dr. W. Schmidt
Asesor



Lic. Victor Lichtinger Waisman,
Secretario del Medio Ambiente y Recursos
Naturales
Biol. Raúl Arriaga Becerra,
Subsecretario de Gestión para la Protección
Ambiental
Dr. Guillermo Román Moguel,
Director General de Manejo Integral de
Contaminantes

IMPRESO

Título:

**Concepto de reciclamiento de superficies
y su aplicabilidad para México**

Autor:

Dipl. Ing. Ulises Ruiz Saucedo

Coordinación
y redacción:

Dr. Ing. G. Wehenpohl - GTZ
Dr. W. Schmidt - GFI Umwelt

Diseño grafico
de portada:

Oscar Santiago Mar Mar

Publicado el:

Agosto de 2002 por GFI encargado de GTZ

Páginas:

43 p.

Esta publicación
está disponible
através del los
webs sites:

www.gtz.org.mx
www.semarnat.gob.mx
Se autoriza la reproducción parcial o total,
citando la fuente de referencia

©

Secretaría de Medio Ambiente Recursos y
Naturales, 2002

©

Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit GTZ GmbH, 2002

DIRECCIONES



Proyecto Sitios Contaminados
Av. Revolución No. 1425,
Col. Tlacopac San Angel
01040 México, D.F.
sitcogtz@terra.com.mx



Gesellschaft für Infrastruktur
und Umwelt mbH
Königswintererstr.827
D-53227 Bonn, Alemania
postmaster@gfi-umwelt.de

**Concepto de reciclamiento de superficies
y su aplicabilidad para México**

Dipl. Ing. Ulises Ruiz Saucedo

Agosto 2002

Mexico D.F.

Introducción

Tanto en Europa como en los Estados Unidos surge el reciclamiento de superficies como una respuesta al cambio estructural y al abandono, qué regiones industriales habían comenzado a sufrir a partir de la segunda mitad del siglo XX. El proceso de desplazamiento y transformación de la industria en estas zonas aunado a la disponibilidad limitada de recursos para la modernización regional son algunos de los motivos que dan origen a esta estrategia de resolución de los problemas de contaminación derivados de las malas practicas industriales y el abandono de residuos en sitios donde se llevaban a cabo dichas actividades industriales y comerciales.

El financiamiento de la remediación de dichos sitios contaminados es por lo común alto y presenta en áreas industriales y urbanas características especiales. Una de estas características específicas es que las superficies dañadas se sitúan en localidades con un alto valor mercantil. A partir de que se reconoce este hecho y de que se reconoce que el gasto de superficies “limpias” no representa para una región un desarrollo sustentable y rentable se da la estrategia del reciclamiento de superficies. Esta estrategia tiene como fin de solucionar los problemas de la contaminación y el de la modernización de la infraestructura regional o urbana de manera simultanea y a menor costo del que se produciría si solo se remediara la contaminación de suelos en dichas superficies.

Este trabajo muestra en su primera parte los conceptos utilizados en la Unión Europea y en los Estados Unidos y se explican los factores que influyen al reciclamiento. Más adelante se hace una proposición de un modelo viable al país en base a esta evaluación, seguido de un listado de recomendaciones en los aspectos: administrativos, jurídicos, técnicos, económicos y organizativos para llevar a la práctica proyectos de reciclamiento. Al final se desarrolla un concepto de evaluación monetaria de los predios cuyo fin es el determinar la rentabilidad de proyectos de esta índole y con el fin de determinar la posible disminución de valor de dichos predios por los daños sufridos al suelo.

Este trabajo se llevo a cabo en el marco del proyecto “Desarrollo Institucional para la Gestión de Sitios Contaminados” y gracias al financiamiento de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), El Proyecto MEX 00/016 de la Oficina Internacional del Ministerio Federal de Educación y Ciencia (IB-BMBF) y una beca de la Universidad Técnica de Hamburg – Harburg. Mis agradecimientos especiales al Dr. Winfred Schmidt, asesor principal del proyecto, al Sr. Ing. Sergio Vallejo, contraparte mexicana del proyecto, al Prof. Dr. Ing. Rainer Stegmann, Director del Departamento de Manejo de Residuos de la TUHH y a los empleados de la SEMARNAT por su cooperación y ayuda.

Introducción

Índice

1	Concepto de reciclamiento de superficies	1
1.1	Definición de reciclamiento de superficies	1
1.2	El surgimiento del reciclamiento como estrategia de renovación	2
1.3	Concepción del reciclamiento de superficies en Europa y los EU	3
1.4	Factores que influyen la puesta en práctica del reciclamiento de superficies	6
1.5	Concepción viable para las condiciones mexicanas	11
1.6	Explicación detallada de cada fase de un proyecto de reciclamiento viable en México	12
1.7	Reciclamiento de superficies como tarea estatal-municipal	15
2	Recomendaciones de implementación	16
2.1	Aspectos administrativos y técnicos	16
2.2	Aspectos organizativos	18
2.3	Aspectos económicos	19
2.4	Aspectos acerca del uso del suelo	22
2.5	Aspectos jurídicos	24
3	Evaluación de predios contaminados con respecto a su viabilidad para ser reciclados	26
3.1	Evaluación del valor de mercado de predios contaminados	26
3.2	Aspectos de la monetarización de riesgo	27
3.2.1	De las obligaciones	30
3.2.2	De las disminuciones de valor del predio	30
3.3	Bases del método de evaluación de la disminución de valor de predios y superficies contaminadas	31
3.3.1	Identificación de la contaminación	31
3.3.2	Concretización monetaria del riesgo	32
3.3.3	Rentabilidad de proyectos de reciclamiento de superficies contaminadas y saneadas	33
3.7	Conclusiones	35

Literatura

Lista de tablas y figuras

1 Concepto de reciclamiento de superficies

1.1 Definición de reciclamiento de superficies

Reciclamiento de superficies 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.

“Desde el punto de vista económico y político debe comprobarse el beneficio de la reintegración y si en la realización de la tarea incluye además de los dueños del predio a las comunidades y entidades públicas. Punto de partida del reciclamiento son las ventajas económicas y político-ambientales, qué un suelo funcional y aprovechable ofrece al desarrollo urbano regional y desde esta perspectiva es de remarcarse la función que el suelo ofrece como soporte de asentamientos y actividades productivas y consumitivas” (Karl et al., 1997).

Otro punto de vista acerca del significado del reciclamiento de superficies lo ofrecen las empresas dedicadas a llevar a cabo esta tarea. “En el proceso de la reestructuración económica de zonas urbanas son desocupadas superficies económicamente atractivas. Frecuentemente estos predios no pueden ser utilizados para el desarrollo local o solo con restricciones por la carga de contaminantes que presentan. Ya que los inmuebles por razones jurídico-ambientales frecuentemente no se pueden utilizar como bien de garantía para el financiamiento de usos consiguientes o solo parcialmente, resultan en muchos casos en ubicaciones muy atractivas predios abandonados, qué ligan e inmovilizan un gran capital, el cual es sustraído de los ciclos de la economía. Un calificado reciclamiento de superficies con una cuidadosa remoción y separación de materiales no contaminados y la aplicación de medidas de revitalización y de integración a un uso público libera el capital ligado e inmovilizado” (Gerling, 2002).

Por lo arriba expuesto el término reciclamiento de superficies comprendería no solo el conjunto de actividades que conducen a la reintegración de estos sitios en los ciclos económicos de una región o comunidad sino también la liberación de capital, el cual había sido inmovilizado por el sobreuso o sobreexplotación del suelo. El proceso de reintegración calificada incluye las medidas de: preparación, saneamiento, revitalización, la valuación mercantil del sitio de acuerdo a: (a) su uso futuro, (b) a los daños presentes en el suelo, el estado y los daños a las instalaciones y construcciones y (c) el estado de los servicios públicos (infraestructura) y finalmente la comercialización del sitio.

El proceso de reintegración se lleva a cabo dependiendo del uso:

- (1) Es el objetivo de la reintegración el restablecimiento de un estado por el cual no es de esperarse ningún efecto negativo sobre la salud humana y los bienes ambientales protegibles, entonces es de esperarse un uso sin limitaciones y un restablecimiento del valor mercantil de un predio semejante sin cargas contaminantes.
- (2) Es el objetivo el establecer un estado, el cual permita los usos comunes del medio ambiente que realizan los seres humanos y que ni causa efectos ecotoxicológicos fuertes ni provoca perjuicios al medio ambiente, entonces es de esperarse un uso sensible aun para asentamientos humanos bajo la condición de cualquier peligro sea impedido.
- (3) Es el objetivo el establecer un estado, aun en el caso dado de aceptarse restricciones de uso, en el cual no se pone en peligro la vida humana, entonces es de esperarse un uso restringido comercial o industrial.

1.2 El surgimiento del reciclamiento como estrategia de renovación

Tanto en Europa como en los Estados Unidos surge el reciclamiento de superficies como una respuesta al cambio estructural y al decaimiento, que las regiones tradicionales industriales comenzaron a sufrir en la segunda mitad del siglo XX. El proceso de desplazamiento de la industria con altos costos de trabajo a naciones donde estos costos son muy bajos es entre otros motivos el origen del decaimiento de muchas regiones con alta densidad de población y con alto índice de industrialización.

En estas regiones se realizaban desde principios del siglo XIX actividades económicas industriales o comerciales con una alta utilización de mano de obra como por ejemplo la producción de acero, la extracción de carbón, la generación de gas a partir de carbón, la producción de textiles y la construcción de barcos. El cambio de una sociedad industrial a una sociedad de servicios, información y productos industriales de alta tecnología y las condiciones sociales de estas regiones en ese periodo de tiempo (alto desempleo, desintegración social y familiar, violencia y deterioro urbano e infraestructural) conducen a finales de los setentas a buscar un método de renovación de infraestructura y de impulso al mejoramiento de las condiciones materiales y sociales.

El reciclamiento de superficies es por ello un fenómeno histórico y social específico de esas regiones y por ello difícilmente transferible en su forma original a otras regiones que no presentan características semejantes. Un sitio que

presenta características semejantes es el área urbana del Distrito Federal, la cual se encuentra en un proceso de traslado y descentralización de industrias desde principios de los años ochentas y que ha venido a resultar en el abandono de predios de alto valor comercial, como lo son: el predio de la antigua Refinería 18 de Marzo situada en Azcapozalco o los predios abandonados del servicio de transporte público (RTP) en distintas locaciones de la ciudad.

Las formas, métodos e instrumentos que forman parte del concepto del reciclamiento de superficies deben por ello de ser examinados para verificar si son viables en su estado original para la solución de problemas semejantes y puntuales en México.

La transferencia del método general de resolución del problema puede hacerse solo bajo las siguientes suposiciones:

- (1) El método y sus instrumentos deben de ser modificados para que correspondan al carácter de las instituciones y las condiciones del país,
- (2) Los instrumentos no viables deben de ser descartados y substituidos por otros acordes al marco jurídico, institucional, técnico y social.
- (3) Los instrumentos viables deben de ser verificados en cuanto a los requerimientos de personal y de bases materiales.

1.3 Concepción del reciclamiento de superficies en los EU y Alemania

Los objetivos del reciclamiento de superficies muestran tanto en los Estados Unidos (USA) como en Alemania (A) paralelos. En ambos casos existe un común denominador que es el deseo de desarrollo urbano sustentable y la disminución de los costos, que el presupuesto público debe cubrir, por la reintegración de superficies inhabilitadas por daños a la vida económica. Las diferencias entre ambos países se muestran cuando se examina las definiciones de sitios abandonados y formas de financiamiento del reciclamiento.

En el informe de “John J. McCloy Fellowship” de 2000, el cual es citado por (Tomerius et al., 2001) se encuentran los términos utilizados en los Estados Unidos y Alemania.

Brownfield (USA): “Una superficie abandonada y sin uso, en la cual contaminaciones reales o sospechadas dificultan su reutilización”.

Brachfläche (A): “Una superficie abandonada y sin uso, en la cual pueden existir o no contaminaciones reales, las cuales dificultan su reutilización”.

En ambos países se utilizan como base del reciclamiento los principios de sustentabilidad. Esto posibilita el que las superficies abandonadas puedan ser reintegradas a la vida económica con más probabilidades de éxito. Estos principios son:

- (1) La utilización de estas superficies limita el consumo de superficies y traslada el centro del desarrollo urbano a las áreas urbanas internas. A través del saneamiento de superficies se logra mejorar la calidad de vida dentro de las áreas urbanas.
- (2) La utilización de estas superficies para el asentamiento de empresas o para la construcción de viviendas, trae consigo la ampliación de la base recaudatoria municipal y la disminución de costos por la solución de los problemas por contaminación de suelos.
- (3) La utilización de estas superficies permite elevar la calidad de vida en las áreas urbanas donde los sitios se encuentran, a través restablecer la infraestructura, al disminuir los daños y al mejorar la imagen y atractividad de estas áreas para empresas y habitantes.

Los beneficios económicos que se desprenden del reciclamiento de superficies abandonadas han hecho que tanto en los Estados Unidos como en Alemania este problema y su solución se volviera tema de la política a nivel federal, estatal y municipal.

En ambos países se centran los esfuerzos en impulsar cooperaciones entre los distintos actores del reciclamiento de superficies. Estas cooperaciones toman en ambos países y en algunos casos actuales la forma de sociedades públicas – privadas cuyo fin es el desarrollo urbano y el saneamiento de sitios contaminado o la creación de empresas por parte de los estados para la solución de estos problemas. Tanto en Alemania como en los Estados Unidos se ha diferenciado a los sitios abandonados desde la perspectiva del reciclamiento en tres tipos:

- (1) Aquellas superficies que se encuentran localizadas en una zona codiciada y en un estado tal, que su comercialización se lleva a cabo sin ayuda alguna por parte del gobierno.
- (2) Aquellas superficies que están tan contaminadas o que se hallan en localidades tan apartadas, que no pueden ser comercializadas debido a los altos costos que se desprendería de su preparación o debido a la falta de compradores potenciales.
- (3) El resto de las superficies, aquellas localizadas en las cercanías de zonas urbanas, habitacionales o en parques industriales pueden ser comercializadas cuando con ayuda financiera pública se realizan las obras de saneamiento y preparación.

Dos problemas han surgido para el reciclamiento de superficies. El primero ocurre cuando se trata de vender estos predios, la responsabilidad civil por daños conduce a que surjan riesgos y costos altos para los dueños de estas superficies. La intención de reintegrar estas superficies a los ciclos económicos es por tanto muy baja o en el caso de grandes empresas estos predios son mantenidos como reserva y garantía crediticia.

El segundo problema es que las indicaciones de las leyes de responsabilidad no aplicaban para muchos casos. O no se deja determinar al causante del daño o este cuando se le encuentra no está en la situación de cubrir los altos costos del saneamiento o en los casos de empresas con una situación financiera inestable o difícil no es posible el hacer valer esta responsabilidad pues se pondría a la empresa y con ello a los trabajadores frente a la pérdida total.

La base legal en los Estados Unidos es la ley “Comprehensive Environmental Response and Liability Act (CERCLA)” mejor conocida como Superfund Law. Predios que llenan el requisito de una contaminación alta se vuelven parte de una lista cuyo saneamiento está regido por esta ley. Esta ley indica la aplicación de impuestos especiales a la industria del petróleo y a la industria química con el fin de allegarse recursos financieros para un fondo.

A partir de esta base, de la necesidad de aplicar estos fondos más efectivamente, y en base a la necesidad de un desarrollo urbano sustentable, como motor de la renovación de muchas regiones se han implementado en los Estados Unidos distintos programas como lo son el EPA “Superfund Community Involvement Program”, el “Brownfields Program” en sus distintas variantes y un gran número de programas voluntarios a nivel estatal y junto a ello la aplicación de instrumentos fiscales, instrumentos de ordenamiento regional y una estrategia ofensiva para que los involucrados, sobre todo los municipios, reconozcan la utilidad económica del reciclamiento de superficies. Un argumento para ello es que los costos por infraestructura para proyectos (habitationales, industriales o comerciales) en zonas cercanas a ciudades cuyo uso original era agrícola sobrepasan en mucho la recaudación fiscal que podría generarse a partir de estos asentamientos.

Tanto la suposición de que proyectos son más rentables en superficies “limpias” como la suposición de que en países con un territorio extenso como lo son los Estados Unidos el consumo de suelos no es un problema o tema relevante es falsa, pues como lo muestra el caso del estado de Maryland el consumo de suelo por asentamientos irregulares y consumo desmedido de superficies a obligado ya al gobierno estatal a tomar medidas para controlar este fenómeno. En países como Alemania con una densidad de población alta este problema es aún más profundo, por las consecuencias sociales y económicas que conlleva. Los motivos del reciclamiento son por lo tanto los siguientes:

- (1) Sitios abandonados como tales tienen un valor negativo (pasivo) para los municipios, pero pudieran convertirse en fuentes de un valor positivo (activo) para ciudades y municipios, cuando se les condujera a una reintegración (reciclamiento). Con el trasfondo de mejorar y ampliar la base fiscal municipal sin por ello incurrir en inversiones no rentables se hace atractivo el revitalizar superficies. En México debido a la estructura del impuesto predial tendría que modificarse este impuesto para hacer aun mas clara la ventaja de una reintegración de alta calidad.
- (2) El mejoramiento de la calidad de vida, de las condiciones sociales, de la salud y del medio ambiente alrededor del sitio es un factor que influye en la vida social y política de una comunidad. En áreas urbanas que han sido dañadas seriamente por la presencia de estos sitio (igual cual haya sido el motivo de su surgimiento) el reciclamiento sienta las bases para un cambio y revitalización física y social. Proyectos con un uso planeado mixto tienen en este sentido un alto grado de incidencia. También se ha reconocido que la calidad de vida y el crecimiento económico a este nivel van mano en mano y que por ello el reciclamiento se ha convertido en un impulso al mejoramiento de la imagen de una localidad. Esto ha tenido en muchos casos el efecto secundario de que comunidades que realizan estos proyectos tienen una imagen positiva para empresarios.
- (3) Un aspecto también importante es el que debido a los trabajos de reciclamiento se crean fuentes de empleo directo e indirecto.

1.4 Factores que influyen la puesta en práctica del reciclamiento de superficies

El instituto alemán de urbanística llevo a cabo de Julio a Septiembre de 2000 una encuesta y un estudio (Tomerius et al., 2001) sobre los aspectos mas relevantes para la puesta en practica de el reciclamiento de superficies en ciudades. Los sitios que fueron objeto de la encuesta eran predios abandonados, entre otros: industriales, comerciales, vías de transporte y militares. Algunos de los resultados de este estudio se muestran a continuación. Estos resultados muestran los factores, que determinan la puesta en practica de el reciclamiento de superficies.

- (1) En el orden de importancia los factores que inhiben el reciclamiento de superficies al nivel municipal son: (a) carencia de recursos financieros, (b) falta de interés de inversionistas privados, (c) otras prioridades municipales, (d) las relaciones de posesión de predios, (e) la contaminación, (f) falta de apoyo por parte de la política municipal, (g) falta de interés de grupos económicos locales y (h) falta de interés de la administración local.

- (2) En el orden de importancia los factores que inhiben el reciclamiento de superficies al nivel federal y estatal son: (a) el mercado de inmuebles, (b) el derecho ambiental, (c) programas de apoyo financiero no adecuados, (d) tendencias sociales, (e) competencia entre municipios, (f) la responsabilidad civil ecológica y por daños a terceros, (g) los impuestos y (h) la política municipal.
- (3) La competencia entre municipios para atraer a la industria tiene un efecto negativo.
- (4) Los aspectos fiscales (impuestos) tienen poca influencia actual, pero se le considera de gran significado para usos futuros y el planeamiento del uso del suelo.
- (5) Los factores que dificultan la caracterización de sitios a nivel municipal se enlistan en su orden de importancia: (a) falta de personal calificado, (b) falta de recursos, (c) falta de información y falta de accesibilidad a ella, (d) falta de equipo técnico.
- (6) Desde el punto de vista de las ciudades los principales problemas con los cuales se enfrenta el reciclamiento de superficies son en su orden de importancia: (a) diferencias en los objetivos del ordenamiento urbano y los objetivos de los inversionistas privados, (b) integración deficiente de proyectos en un concepto general de urbanización, (c) falta de un management municipal para superficies, (d) bloqueos por falta de determinación de la responsabilidad civil ecológica, (e) concordancia y coordinación retrasada o deficiente de los conceptos de reciclaje y de saneamiento.
- (7) Las mismas ciudades enjuiciaron que los proyectos de reciclamiento tienen mayores oportunidades de ser ejecutados con éxito cuando se realizan las siguientes tareas en el orden de la importancia concedida:
 - (a) Desarrollo de un concepto de utilización viable al mercado local inmobiliario,
 - (b) concordancia de los conceptos de reciclamiento y de saneamiento,
 - (c) integración del proyecto a un concepto general de urbanización,
 - (d) integración dentro del manejo de superficies municipal,
 - (e) planteamiento de directrices en un plan de uso de superficies,
 - (f) la utilización de instrumentos informales de planeamiento (acuerdos locales) y
 - (g) utilización de estos planes para controlar el uso del suelo.
- (8) La distribución del número de veces en que las distintas instituciones condujeron el reciclamiento se muestra en la siguiente figura:

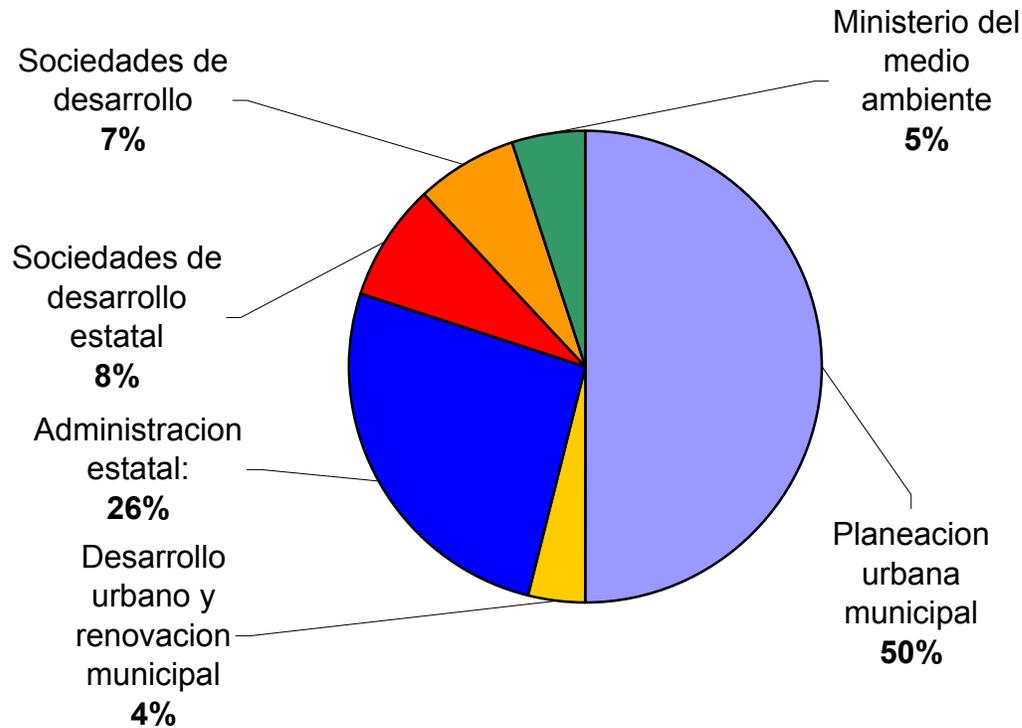


Figura 1 Instituciones y autoridades que atendieron los proyectos de reciclamiento y la frecuencia en el número casos según la institución involucrada en Alemania

- (9) Los principales problemas dentro de la administración se debieron a las siguientes razones en el orden de su incidencia: (a) falta de una instancia en la administración a través de la cual se llevan a cabo todos los trámites, (b) falta de coordinación y acuerdo de las distintas secciones de la administración y (c) no aplicación de procedimientos informales para la aceleración de los trámites.
- (10) Los problemas principales de la comercialización de sitios son: (a) imagen negativa de sitios contaminados, (b) comercialización defensiva, (c) comercialización de superficies fuera de zonas urbanas, (d) falta o deficiencia en los estudios de mercado inmobiliario, (e) deficiencia en la aplicación de impulsos al desarrollo económico regional, (f) deficiencias en la concordancia entre el concepto de comercialización y el concepto de uso, (g) falta de coordinación entre la comercialización y las relaciones publicas, (h) falta de demanda de inmuebles a nivel local, (i) precio demasiado alto en comparación con superficies sin contaminación en los bordes de las áreas urbanas.

En la figura 2 se muestra el tipo de uso previo de superficies con daños a suelos, que debían de ser recicladas y su número. Como se ve en esta figura los sitios que fueron reciclados tenían principalmente de tres usos de suelo: industrial, militar y servicios.

Esto nos indica dos cosas, la primera que es de esperarse que la mayoría de los predios susceptibles de ser reciclados en México provendrían de los usos industrial y de servicios en áreas urbanas y segundo que en México aun hay un hueco en las auditorías llevadas a cabo por PROFEPA, pues están aun no registrados los sitios de utilización militar. Esto no significa que el área militar en México este produciendo sitios abandonados contaminados, solo significa que deberían realizarse en dichos sitios inspecciones y auditorías. Pues este tipo de áreas también tienen usos semejantes por el almacenamiento y transporte de combustibles y la utilización de otros materiales como lo son los explosivos.

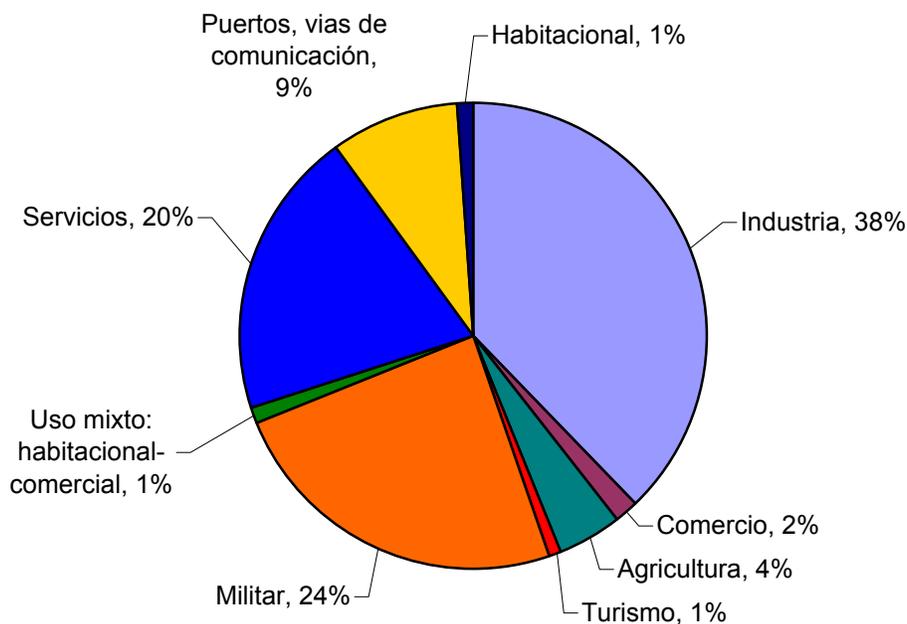


Figura 2 Uso previo de los sitios reciclados en Alemania

En la figura 3 se muestra el tipo de uso posterior que se dio a las superficies remediadas y que se sometieron a un proceso de reciclamiento. Como se ve los usos posterior principales que se dieron a estas superficies fueron el habitacional, el habitacional-comercial y el de servicios.

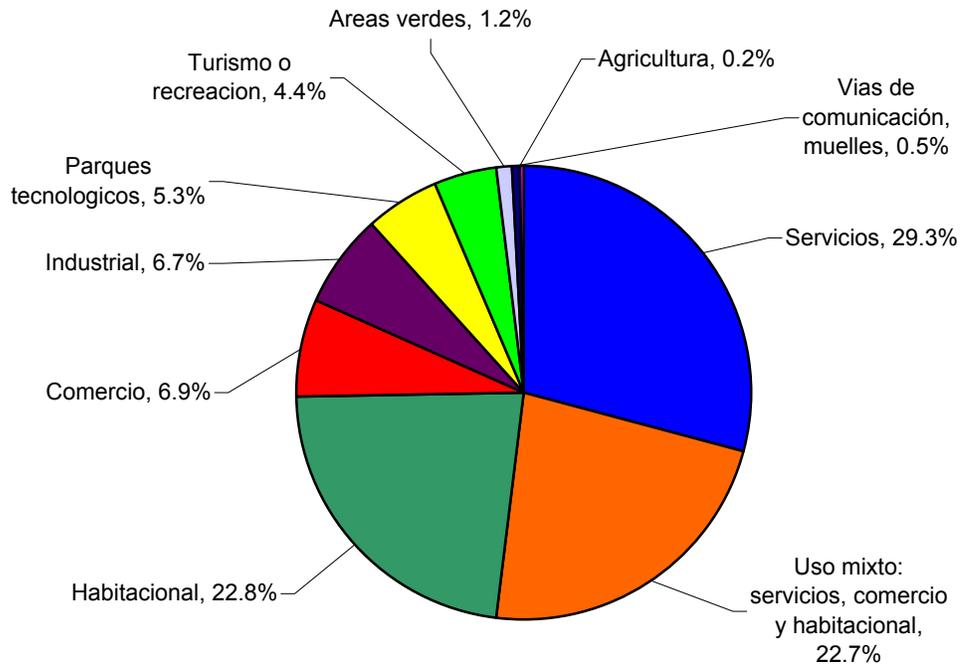


Figura 3 Uso posterior de los sitios reciclados en Alemania

Como se puede ver en la figura 3 los usos: (1) habitacional, (2) habitacional-comercial y (3) servicios fueron los elegidos en los proyectos de reciclamiento en 45.5 % del total de los casos. La reutilización netamente empresarial (industria, comercio, parques tecnológicos, servicios) ocupó 48.2% del total. Se puede concluir que los reciclamientos más exitosos tuvieron estos conceptos como base. Una comparación con los usos de los sitios contaminados en México no es posible, por la falta de un catastro de sitios contaminados principalmente en el Valle de México, lo cual no permite hacer una aseveración segura al respecto. La información disponible indica que se trata de sitios industriales o de servicios de transporte.

1.5 Concepción viable para las condiciones mexicanas

Un proyecto viable de reciclamiento en México debería constar de cuatro fases básicas. Las tareas generales y el flujo de actividades de este concepto se muestran en la siguiente figura. Se tomaron en cuenta para ello, que el iniciador de un proyecto pudiera ser el gobierno estatal o municipal. La dirección del Proyecto estaría constituida por empleados de las dependencias administrativas técnicas del caso, ya existentes en México. El proveedor de servicios es una figura jurídica ya establecida por las leyes mexicanas. La ejecución de la comercialización puede llevarse a cabo por el gobierno local estatal o municipal o ser transferida a una empresa inmobiliaria por medio de un contrato de compra-venta. En cualquier caso este esquema de reciclamiento es posible bajo las leyes mexicanas actuales. Una explicación detallada de cada fase se encuentra en las siguientes páginas.

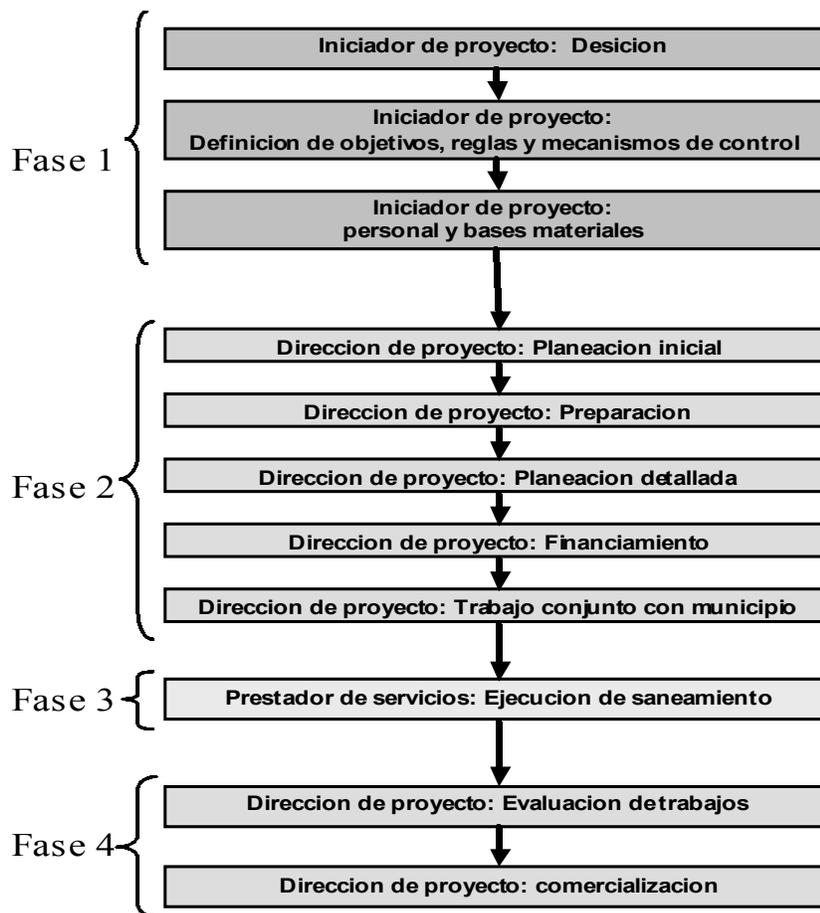


Figura 4 Flujo de tareas generales en un proyecto de reciclamiento de superficies

1.6 Explicación detallada de cada fase de un proyecto de reciclamiento viable en México

La primera y fundamental parte es que el gobierno del municipio o del estado en el que se localizan la superficie susceptible de ser reciclada tome la decisión de llevar a cabo el proyecto de reciclamiento en base a un estudio previo del mercado inmobiliario local. Este estudio tiene como objetivos primarios: (1) el determinar el monto del valor comercial del predio, (2) los usos a los que podría destinarse el predio de acuerdo a la zona donde se localice, (3) los posibles efectos de mejoramiento de calidad de vida y de mejoramiento en la infraestructura que produciría el reciclamiento y (4) los posibles inversionistas, empresas de desarrollo inmobiliario o compradores potenciales que podrían ser involucrados en el proyecto.

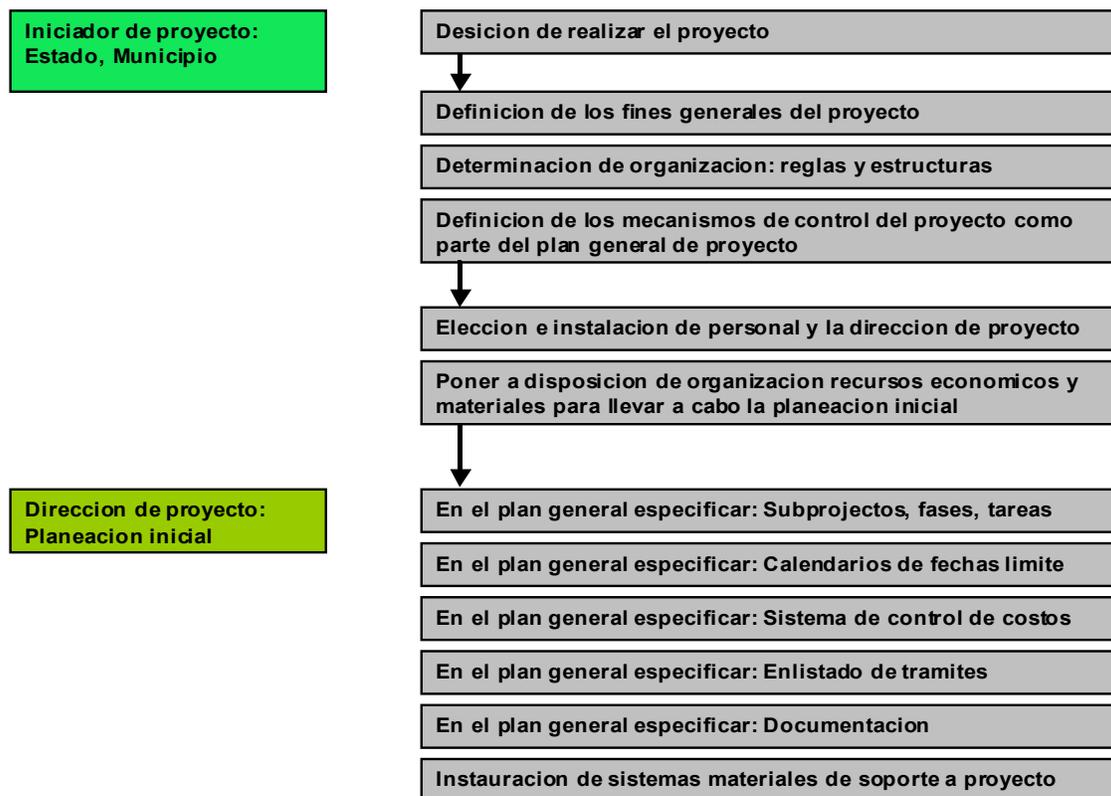


Figura 5 Tareas iniciales del iniciador y de la dirección de proyecto

El siguiente paso en el proyecto es el establecer los volúmenes de suelo a ser: (1) remediado, (2) re-localizado dentro del predio como material de relleno con niveles de contaminación por debajo de los niveles permitidos según el uso deseado, (3) los volúmenes de residuos por tipo: cascajo, chatarra, basura municipal, residuos peligrosos etc., (4) los costos de desalojo controlado de dichos volúmenes, (5) costos de posibles demoliciones, (6) costos de obligaciones autorizaciones frente a oficinas de gobierno y (7) costos de introducción de servicios públicos. El fin de ello es el elaborar una evaluación que permita tomar a las autoridades conductoras del proyecto una decisión sin márgenes de riesgo grandes.

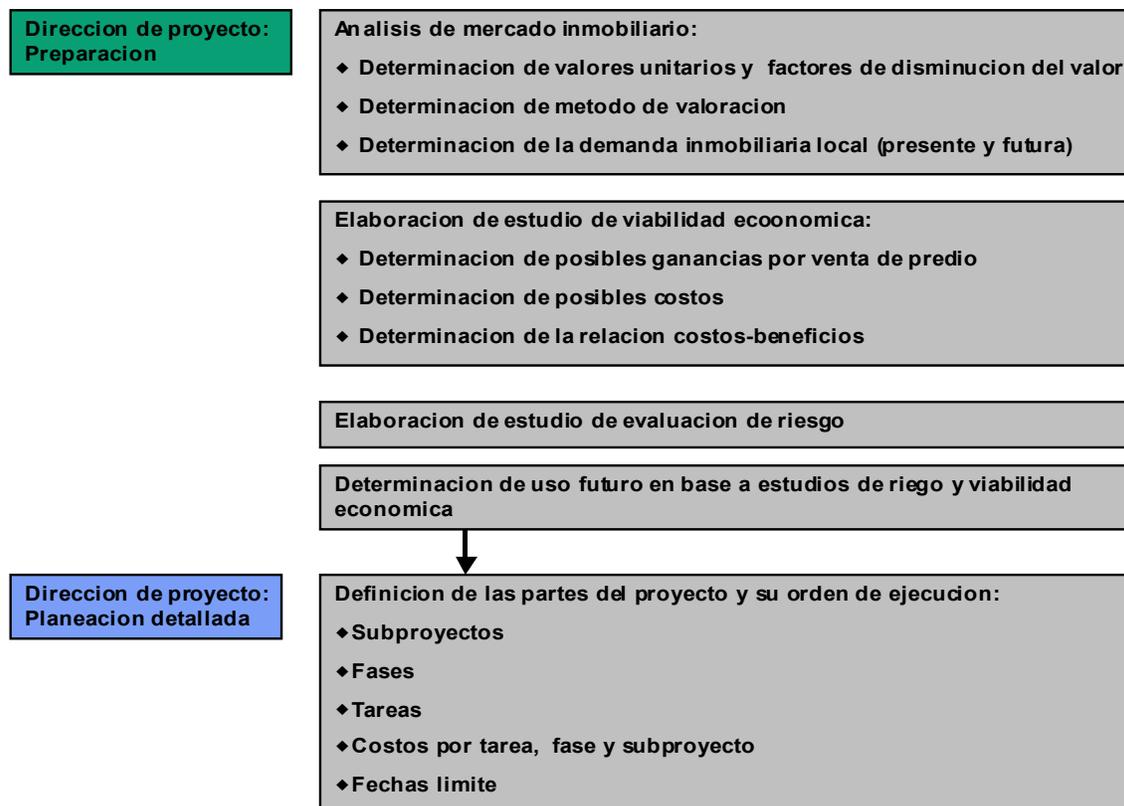


Figura 6 Tareas de la dirección de proyecto: preparación y planeación

En las siguientes etapas se deben realizar la plantación detallada así como la licitación de obras y trabajos de remediación y de obras civiles. Parte de la planeación detallada consiste en la elaboración de las estrategias de comunicación con la población aledaña al predio y frente a los posibles compradores con el fin de disminuir las reticencias al uso de dichos predios.

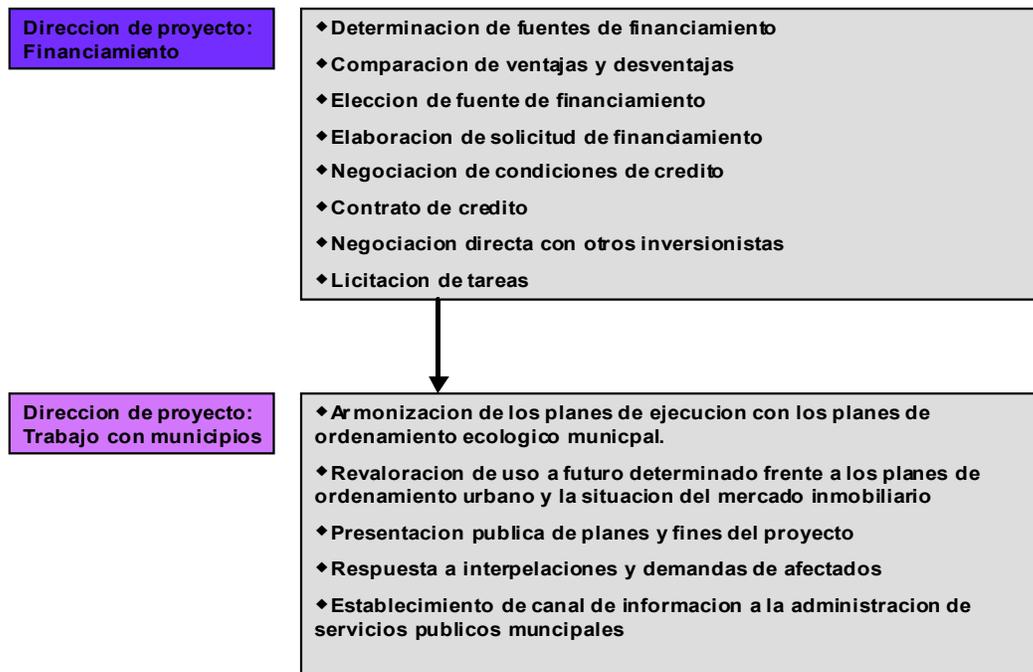


Figura 7 Tareas de la dirección de proyecto: financiamiento y trabajo con municipio

Al final de la remediación y de la obra civil debe realizarse una evaluación de grado de limpieza alcanzado, de la calidad de la obra civil de mecánica de suelos y de los servicios públicos. Con el fin de complementar y mejorar el concepto de comercialización que se pretenda aplicar para la venta de la superficie. En esta parte del proyecto es de gran importancia las actividades de información y de comercialización, que no deben tener a ocultar los trabajos realizados ni la calidad del sitio.

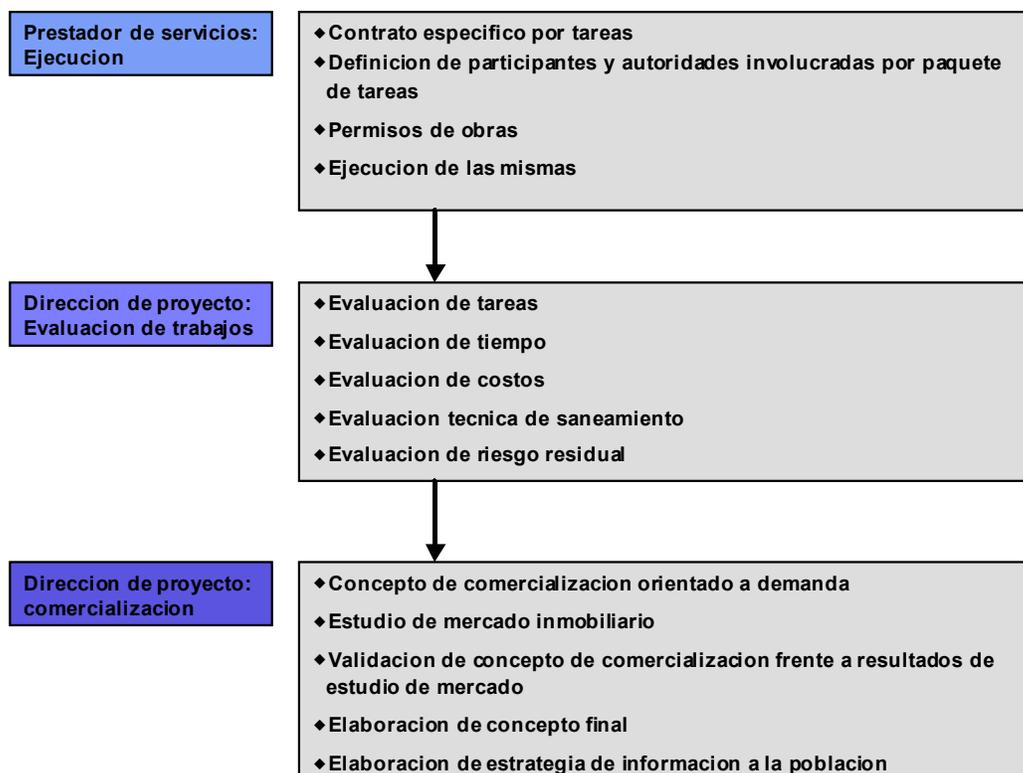


Figura 8 Tareas del prestador de servicios y la dirección de proyecto

1.7 Reciclamiento de superficies como tarea estatal-municipal

Ya que las demandas populares por los sitios contaminados, los efectos negativos de su existencia, los trámites de los trabajos de saneamiento, los trámites de los trabajos de preparación así como la comercialización se llevan a cabo a nivel municipal. Y ya que los beneficios que se desprenden del reciclamiento de superficies se da directamente a este nivel es por ello que la tarea del reciclamiento debe de ser conducida por los municipios con ayuda técnica del gobierno federal y estatal. En los casos especiales de municipios con un desarrollo muy bajo, la tarea de saneamiento y reciclamiento debe de ser conducida por el gobierno estatal. Esto es el caso sobre todo en aquellas entidades federales con un alto grado de economía de subsistencia agrícola o cuyos municipios no cuentan con los recursos de personal y material para ello.

La conducción de estas tareas debido a la legislación vigente actual en México solo puede darse en dos modalidades. En la primera el municipio o el estado conducen desde su administración todo el proyecto y lleva los riesgos económicos del saneamiento y la preparación del sitio para su comercialización bajo la condición de determinar claramente la responsabilidad civil y sus riesgos por la

venta de los predios sujetos a saneamiento y reciclamiento. En la segunda modalidad el municipio concesiona esta tarea a una empresa cuyos fines se limitan al saneamiento y reciclado de los sitios contaminados del municipio, en el caso de estados estos concesionan a una empresa que conduce el saneamiento o reciclado de los sitios contaminados abandonados para todos los sitios de un estado.

2 Recomendaciones de implementación

Las siguientes sugerencias fueron elaboradas por la oficina federal del medio ambiente alemán (Simsch et al., 2000). Las sugerencias fueron retomadas bajo los siguientes criterios: conciernen o no solo a aspectos neutros de un proyecto y las sugerencias son aplicables a algún proyecto bajo las condiciones mexicanas. Las sugerencias fundamentales en los aspectos: organización, jurídico y economía fueron modificadas a las condiciones mexicanas. Las sugerencias de los aspectos técnicos y administrativos casi no fueron modificadas. Las sugerencias están agrupadas bajo cuatro rubros distintos:

- (1) Aquellas recomendaciones con respecto a aspectos técnicos y administrativos de la preparación de un sitio,
- (2) Aquellas con respecto de los aspectos económicos incluyendo la rentabilidad,
- (3) Aquellas con respecto del uso del suelo y
- (4) Aquellas recomendaciones con respecto de los aspectos jurídicos

Para la implementación de proyectos de reciclamiento de superficies estas recomendaciones no pueden tomarse como una guía de ejecución, en el orden de su presentación, pero pueden recogerse como puntos de orientación para la planeación de un proyecto. En este trabajo se diferencio entre aquellas recomendaciones que son específicas a cada proyecto y aquellas que atañen al carácter general de la tarea.

2.1 Aspectos técnicos y administrativos

- (1) Elaboración de una investigación histórica. Como parte de esto se deben llevarse a cabo la determinación del uso anterior, el tiempo de uso, actividades realizadas en sitio y la localización en planos de; (a) caminos de acceso, (b) construcciones superficiales, (c) sitios o instalaciones de almacenamiento, (d) posibles depósitos de residuos dentro del predio, (e) construcciones bajo la superficie como lo son; líneas de canalización, líneas de agua potable, líneas telefónicas y eléctricas.

- (2) Reducción de costos al aunar la evaluación del subsuelo con fines constructivos (obra civil) con la evaluación de la contaminación del subsuelo (caracterización).
- (3) Ejecución de la evaluación de riesgo tomando como criterios primarios la exposición y el uso futuro del suelo. Esto incluye el estudio de las condiciones geo-hidrológicas, el transporte de contaminantes por medio de las vías de exposición. Esto es de mayor importancia cuando se ha determinado que los contaminantes no serán removidos total o parcialmente del sitio y hay un acuífero cercano a la superficie. El sellado superficial y el reciclamiento de un sitio no excluye que se ejecuten medidas de remediación del acuífero posteriores a ello. El reciclamiento puede proporcionar en este sentido los recursos económicos para poder cubrir los costos de estas medidas.
- (4) Evaluación de la posibilidad de re-localizar material dentro del sitio y evaluación de la permanencia de material contaminado en áreas específicas del sitio. Esto significa: (a) encapsular y sellar volúmenes de material contaminado dentro del sitio, (b) rellenar superficies para alcanzar un allanamiento de nivel con material tratado o con material cuya concentración de contaminantes esta alrededor de los límites permisibles y cuyo uso haya sido determinado oficialmente. Esto implica que no hay un contacto del material con los seres humanos pues estas áreas son destinadas a recultivación o a mejorar la imagen del sitio.
- (5) Conservación de construcciones aun útiles, de acuerdo al uso previsto y a las restricciones que ello implica.
- (6) Indagar los costos y mecanismos de desalojo de residuos peligrosos y no peligrosos para aquellos volúmenes de materiales, que deban ser desalojados como lo son; residuos, basuras, derribos, escorias o cascajos.
- (7) Armonizar y sincronizar las tareas del plan de saneamiento dependiendo del uso futuro elegido con aquellas tareas constructivas que se desprenden del plan técnico de preparación del sitio. Un ejemplo de ello se da al sincronizar las obras de instalación o redistribución de servicios con las obras de desalojo de residuos.

2.2 Aspectos organizativos

Todos los proyectos del reciclamiento de una superficie se distinguen por su complejidad y por la participación de distintos planeadores, ejecutantes y autoridades otorgadoras de permisos o que llevan a cabo la vigilancia de obras. Este problema se puede manejar efectivamente, si en la estructura organizativa, que realiza el plan general, los planes particulares técnicos y lleva la dirección del proyecto son definidas las competencias, los procesos de tomar decisiones, los tomadores de decisiones y su responsabilidad. Además esta organización debe contar con la suficiente independencia para ejecutar las tareas que se desprendan de estas decisiones y tenga la capacidad de negociar frente a las autoridades. Esto conduce a ahorrar tiempo y disminuir costos. En lo siguiente se dan algunas recomendaciones a este respecto.

- (1.) El personal que participe en la planeación y ejecución del proyecto debe contar con las cualidades profesionales necesarias, este personal debe contar con las competencias necesarias para la resolución de las tareas específicas y contar con seguridad contractual. Cuatro áreas básicas de competencia deben de ser cubiertas: jurídica, técnica, planeación y control de costos.
- (2.) Ya que en muchos casos de reciclamiento de superficies se presentan tareas transversales especiales se hace necesario contratar servicios de asesores técnicos externos. La organización debe prever esto. Para evitar problemas de competencias y coordinación los empleados que colaboren con estos asesores externos deben de antemano de estar elegidos, de acuerdo al caso y al área y por el tiempo que dure la solución del problema específico. Esto trae consigo además un efecto secundario benéfico; los conocimientos generados permanecen dentro de la organización después de terminada la tarea del experto externo.
- (3.) Elaboración de un plan general, el cual contenga la definición de los objetivos, las partes del proyecto y su orden de ejecución. Entre las partes estructurales del proyecto se encuentra: los subproyectos, las fases de estos y las tareas específicas de cada fase. Las partes funcionales son: determinación de costos por tarea, por fase y por subproyecto, determinación de las fechas límite de cada tarea, fase y subproyecto. Todo ello constituye la base para el control de costos y el control de ejecución del proyecto. Los subproyectos deben de ser elaborados de tal manera que contengan tareas específicas realizables en los tiempos estipulados. Los subproyectos deben de ser entregados en paquetes de trabajos claramente diferenciados a encargados técnicos directos de su ejecución, los cuales son responsables por mantener los tiempos y costos previstos. Se debe negociar con las autoridades la definición de un encargado del proyecto dentro de la gestión administrativa. En cooperación con este encargado se realizan todos los

trámites y procedimientos de autorización de cada obra a realizar por el proyecto. De antemano se elaborara un listado de trámites que durante la ejecución del proyecto se requieren y los requisitos de los mismos. Ello acelera la ejecución de cada tarea.

- (6.) La elaboración de: la estructura del proyecto, del enlistado de los trámites requeridos así como la ejecución misma del proyecto debe de ser documentada con el fin de obtener un procedimiento escrito o electrónico (manual de trabajo) que permita hacer juicios sobre la calidad de los trabajos realizados. Esto proporciona la base para la certificación de la calidad de la gestión (ISO 9000) y la evaluación de la actuación ambiental (ISO 14000).
- (7.) Es necesario establecer un sistema de compensaciones de tiempo extra y de recompensa por el ejecutar las tareas previstas en los tiempos previstos para los empleados técnicos.
- (8.) Establecer sistemas informativos compartidos, que permitan el acceso común a los expedientes de los proyectos y subproyectos y permitan el trabajo interdisciplinario.
- (9.) La inclusión de las instancias de decisión u opinión oficiales o no oficiales en las reuniones informales de trabajo, puede contribuir a encontrar soluciones y tomar decisiones que tengan una base de consenso mas amplia.

2.3 Aspectos económicos

Como en todos los proyectos inmobiliarios el alcanzar una seguridad en los costos a cubrir y rentabilidad de las medidas a ejecutarse es de gran prioridad. El fin del management de proyecto es por ello la ejecución eficiente de todas las medidas planeadas, la cual se expresa a través de mantener tanto las fechas límite de los paquetes de trabajo y subproyecto, así como los planes de costos.

La base de un proyecto exitoso es la elaboración de un concepto de uso futuro que sea adecuado y viable al mercado inmobiliario local existente. Esto también es condición básica para la definición de medidas dirigidas a resolver problemas específicos. Están dadas estas condiciones, es más probable entonces que exista una seguridad con respecto a los costos. Las siguientes recomendaciones toman estas condiciones para alcanzar un reciclamiento exitoso;

- (1) Elaboración de un análisis del mercado local inmobiliario con el fin de elaborar un concepto de uso futuro rentable y adecuado a las condiciones prevalecientes.

- (2) Elaboración de un cálculo total de viabilidad económica, el cual incluye el cálculo de la rentabilidad y de los costos y beneficios. Este análisis debe incluir las ganancias posibles por venta del inmueble de acuerdo a los valores unitarios locales y a un método con el cual calcular la disminución del valor de predios rehabilitados así como los posibles costos que deberán ser cubiertos y los tiempos que todo ello implica.
- (3) Elaboración de los planes detallados de: (a) de costos, (b) de fechas límite de entrega o terminado de tareas, fases y subproyectos, (c) de control de calidad de trabajo a realizados y (d) de organización y control del proyecto mismo.
- (4) Extenso estudio de las consecuencias económicas de los riesgos inherentes al concepto de uso futuro. Dentro de esto son tres factores de riesgo a nombrarse:
 - (a) el riesgo inherente al desarrollo de un inmueble frente a las necesidades del mercado, en otras palabras es el riesgo que se desprende por evaluar si habrá una demanda de los productos del reciclamiento,
 - (b) el riesgo financiero es decir el riesgo que se da en referencia a aquellos rendimientos que se esperan obtener, este riesgo depende en gran medida del transcurso de los trámites (retrasos) y de los errores de ejecución que implican retrasos de tiempo y un aumento de costos y
 - (c) el riesgo por la contaminación remanente o asegurada en el sitio, el cual depende del uso autorizado del sitio y del cual se desprende la necesidad de definir la responsabilidad civil ecológica o por daños ambientales posterior a la venta del inmueble.
- (5) Evaluación de la reducción de valor de predios. Los métodos aceptados de evaluación del valor monetario de los predios se utilizan sin ningún problema a superficies “limpias”. En lo común se orientan estos métodos a los valores unitarios del suelo y a las características de la localidad y el predio. La evaluación monetaria del valor de un sitio con varios años de uso industrial es más difícil, pues se deben considerar además las restricciones debidas al uso, la intensidad, el tiempo de ese uso, las medidas ejecutadas de saneamiento y las exigencias de las autoridades que por lo común en la fase inicial de planeación no están claramente definidas.
- (6) Reducción del desafecto a la adquisición de inmuebles con un pasado de contaminación a través de acciones de información al público, para disminuir el grado de resquemor. En este punto debe de hacerse hincapié en qué la información que se ofrezca deberá de permitir a la población un

enjuiciamiento cabal de los riesgos remanentes. De esta manera se elevará la disposición a encontrar inversionistas o compradores de los predios.

- (7) Acuerdos con la industria local o regional, para detallar planes de renovación urbano-regional, los cuales incluyan las áreas contaminadas que ya han sido saneadas y preparadas para ser reintegradas a usos económicos.
- (8) Análisis de programas ya existentes de apoyo a la infraestructura industrial con respecto a su aplicación para la solución de algún aspecto del reciclamiento de superficies, por ejemplo la introducción de servicios.
- (9) Impulso a la aplicación de un modelo de deducibles fiscales a la revitalización de sitios industriales y renovación de construcciones con valor arquitectónico dentro de ello con el fin de revertir la tendencia al consumo de superficies aledañas a áreas urbanas. Aplicación de un impuesto predial modificado al cambio de uso de suelo, al consumo de áreas agrícolas y a la falta de disposición de saneamiento de sitios contaminados. Esto hace predios reciclados “atractivos” para el mercado inmobiliario y “dificulta” el deseo de cambio de uso de suelo.
- (10) Estructuración funcional de fondos de saneamiento de sitios contaminados a nivel regional, de acuerdo a las necesidades que se desprendan de los catastros estatales. Es decir agrupando a varios estados según los problemas que se presenten en su territorio.

2.4 Aspectos acerca del uso del suelo

Tanto el trabajo de planeación como los trabajos de saneamiento y de preparación de un sitio dependen en gran medida de la decisión que se tome con respecto del uso futuro del sitio. Por ello es de gran importancia el que esta decisión este de acuerdo con aquellos resultados y aquellas observaciones procedentes de los aspectos económicos, organizativos, técnicos y jurídicos. Todo ello fundamenta los escenarios posibles de uso. Estas alternativas a su vez pasan por un proceso de selección bajo criterios políticos y sociales.

Los siguientes factores deben de tomarse en consideración para elaborar una indicación correcta del uso que se vaya a dar a un predio, la cual pueda incluir y delimitar las argumentaciones sociales y políticas de injerencia, de tal manera que este proceso de toma de decisión este acompañado de la menor pérdida de tiempo y del menor desgaste de personal. En lo siguiente se encuentran las recomendaciones sobre este aspecto;

- (1) El reciclamiento de una superficie debe corresponder a lo que indiquen los planes de ordenamiento urbano o ecológico y a los resultados que el estudio del mercado inmobiliario local arrojó.
- (2) El reciclamiento de una superficie debe formar parte de una estrategia local de desarrollo, aceptada y sostenida políticamente por el gobierno municipal local.
- (3) Ya que el reciclamiento de superficies entraña desde su comienzo el trabajo conjunto con las administraciones de servicios públicos municipales, debe entablarse un canal de comunicación con el personal técnico de las administraciones. Esto es la base de un reconocimiento concreto y detallado del sitio y de un desalojo de residuos sin problemas.
- (4) En la fase inicial de cualquier proyecto es necesario la elaboración de conceptos de uso futuro viables para el mercado local. A pesar de que en la fase inicial muchas de las condiciones son desconocidas y van cambiando conforme a avanza la planeación estos conceptos iniciales pueden ser utilizados recursivamente como base para la elaboración de conceptos y planes mas detallados y mas apegados a la realidad económica local y para marcar caminos de solución a los tomadores de decisiones.
- (5) En la fase se elaboración de estos conceptos iniciales viables se puede obtener un trabajo mas productivo al tomar el consejo de expertos que aclaren algunos de los puntos técnicos mas complejos y decisivos para la viabilidad del concepto.

- (6) De ser posible el elaborar varias alternativas de uso que contengan los siguientes aspectos: evaluación de riesgo, medidas de saneamiento, los costos, la rentabilidad y los beneficios. Ello conduce a probar la viabilidad económica y social de los distintos conceptos de reciclaje. Esto coloca a los tomadores de decisiones en la posición de apreciar claramente las diferencias en los costos de una y otra alternativa y donde se hallan los rubros con un potencial de ahorro. También tiene el efecto de que el proceso de decisión se facilita y el proyecto en si se hace aun más manejable en todas sus fases.
- (7) Ya que usualmente los proyectos de reciclamiento de grandes áreas toman varios años es necesario elaborar cada subproyecto o paquete de tareas en si mismo como funcional y rentable para el mercado. Esto confiere flexibilidad al proyecto ya que es posible hacer cambios en algún subproyecto sin alterar la viabilidad de otros. Esto permite una realización sucesiva y por etapas que se ajusta bien a los cambios locales.
- (8) Los chances de una comercialización y rehusó de un predio se elevan a través de una presentación publica del concepto de reciclado de un sitio. Una utilización delicada de un sitio como por ejemplo habitacional o mixta exige que se tomen y respondan con claridad y prontitud a las interpelaciones, consultas y demandas de los posibles afectados y compradores.
- (9) Dentro de la comercialización de un sitio es importante el que el trabajo de informar a la población este dirigido a disminuir el desagrado psicológico que existe frente a dichos sitios. El ocultamiento o la utilización de recursos argumentativos para desviar los hechos es extremadamente contraproducente y por ello es necesario concebir el control de proyecto como una “gestión clara y abierta”. Esto aun es más importante con el trasfondo de la aprobación de la ley de información.
- (10) Es indispensable el elaborar un concepto de comercialización orientado a la demanda del mercado local. Este concepto debe basarse en el estudio de los factores, qué influyen la comercialización de inmuebles. Estos factores son: la estructura económica regional, la necesidad de áreas habitacionales y comerciales de la localidad, el mercado de trabajo local, el mercado de renta de apartamentos y el potencial de demanda de áreas habitacionales y comerciales en el futuro cercano.

2.5 Aspectos jurídicos

Este aspecto es quizás el que menos se puede transferir de las experiencias de un país a otro. Por las condiciones del marco jurídico mexicano muchas recomendaciones o indicaciones no se dejan llevar a la práctica por la falta de las figuras legales necesarias o aun leyes que regulen áreas de actividades concernientes al saneamiento de sitios contaminados.

La sola transferencia de las funciones de dirección de proyecto de una administración municipal a una empresa privada con participación mayoritaria pública no es permitida por las leyes actualmente. La transferencia de funciones municipales solo puede darse bajo el marco de la concesión actualmente.

La transferencia de personal de la administración pública a estas organizaciones no es posible, salvo en el caso de que estos empleados pierdan su condición de empleados públicos. Muchas preguntas contractuales y sociales están en ello sin aclarar por ejemplo en lo referente a las pensiones de estos trabajadores, en relación a sus prestaciones sociales, en relación a su futuro laboral después de terminarse un proyecto.

Muchas de las indicaciones organizativas solo pueden ser posibles en este momento estableciendo negociaciones directas entre afectados, los municipios y los posibles inversionistas, lo cual es entonces reglamentado por el derecho civil y mercantil.

La venta de inmuebles procedentes del reciclamiento a su vez se halla en un entredicho jurídico, pues aun no hay una ley que regule la responsabilidad civil ecológica o por daños ambientales en estos casos. Es consecuencia de ello que no haya la posibilidad de asegurarse contra daños que pudieran surgir o resultar de la utilización de predios saneados. En lo siguiente se dan varias recomendaciones que apuntan más a aliviar las fallas mas graves que se presentan.

- (2) Negociación del municipio o de un estado con un inversionista inmobiliario local o regional para la creación de una empresa cuyo fin única y exclusivamente es la realización del reciclamiento de superficies. Esto debe de constar en las actas constitutivas de la empresa además de los fines económicos tanto para el inversionista como para el municipio. Ya que el municipio o el estado como tal no puede ser socio de una sociedad mercantil. La mayoría del capital de la empresa debe venderse en forma de acciones a la población del municipio o estado. De esta manera se asegura dos factores importantes: la participación de la población y la no desviación de recursos del presupuesto municipal o estatal a la empresa.
- (3) Transferencia de personal técnico bajo contrato del municipio o del estado a la empresa por la duración del proyecto y bajo la condición contractual de

que los empleados transferidos serán re-empleados en la administración municipal.

- (4) Ya que es de esperarse que los empleados de la empresa tengan poca experiencia con el reciclamiento de superficies es necesario como primer paso, cuando ya se haya tomado la decisión de llevar a cabo el reciclamiento que los empleados sean capacitados, para esto es necesario la contratación de expertos externos.
- (5) En el caso de que exista un dueño del predio y que el predio sea susceptible de ser reciclado y que el predio este contaminado y al dueño le sea imputable el daño se debe realizar un contrato en el cual se estipule qué el dueño del predio solo podrá ser requerido por aquel monto, qué resultara de la venta del predio saneado. Este contrato debe tener como condición, el qué haya una resolución oficial de un juzgado, qué señale la obligatoriedad de cubrir los costos de saneamiento o el qué haya una resolución oficial de la autoridad federal competente (PROFEPA).
- (6) En caso de que exista un dueño oficial-publico del predio (predio en posesión de la federación, el estado, el municipio o una empresa propiedad del gobierno) entonces será necesario que la entidad publica que ostente la posesión del predio realice un contrato de compra-venta del inmueble con la compañía bajo las siguientes condiciones:
 - (a) Que el precio de venta del sitio sea fijado después de una valuación del valor de mercado normal para predios “sanos” en la misma localidad. Entonces este valor se debe reducir por la depreciación producida por los costos de saneamiento y los problemas inherentes a ello.
 - (b) Que los recursos de la venta sean invertidos en medidas de saneamiento y en medidas para elevar la calidad de los servicios de la localidad afectada, lo cual eleva la imagen de un proyecto de esta naturaleza y mejora la calidad de vida de los afectados.
 - (c) Que el uso definido en negociación entre la empresa y el municipio o estado no sea modificado y que se lleve a cabo el cierre de una póliza contra daños futuros a terceros que pudieran surgir de la utilización del sitio.
- (7) En los casos en que no sea posible determinar ni un dueño del sitio o al causante del daño, entonces deberá conducir el gobierno municipal o estatal el saneamiento y en su caso el reciclamiento con ayuda financiera y técnica del gobierno federal a través de un fondo especial para ello.

3 Evaluación de predios contaminados con respecto a su viabilidad para ser reciclados

3.1 Evaluación del valor de mercado de predios contaminados

Es un proceso normal del sistema económico, el que superficies sean incorporadas a la urbanización, se realicen a continuación sobre ellas obras civiles y se les de posteriormente uso. Junto con estos procesos están ligados siempre procedimientos jurídicos y técnico-financieros como por ejemplo:

- (1) La determinación de las relaciones de posesión,
- (2) La determinación y consecución de autorizaciones para un determinado uso
- (3) La valuación del valor catastral y mercantil del predio,
- (4) La determinación del precio de venta o de la renta del predio
- (5) La determinación y el pago obligaciones e impuestos.

Estos procedimientos son a su vez mecanismos de control del uso y consumo de superficies y cuya función es hacer correr la integración de superficies a los ciclos económicos de manera ordenada. En la actualidad se encuentra frente al uso y consumo de superficies limpias, el uso de superficies que debido a actividades económicas ya han sufrido cambios y transformaciones. En el caso ideal estos mecanismos de regulación conducen a que superficies sean reutilizadas en corto tiempo, pues en caso de carencia de uso una superficie le causa a su dueño costos sin traerle un ingreso o ganancia. En nuestro sistema económico existe la necesidad tendencial a consumir sitios a través de distintos usos entre otros: habitacional, recreo, comercial, industrial, vías de transporte. Usualmente estas superficies cuentan ya con características específicas: (a) un uso indicado catastralmente, (b) un acoplamiento a las vías de comunicación y a servicios públicos y (c) construcciones e instalaciones aun utilizables. En ciudades donde hay una transformación poblacional y económica ocurre un alto consumo de superficies. Este consumo es cubierto por lo común recurriendo a la urbanización de superficies “limpias” en los límites de las manchas urbanas. Ello trae consigo el decaimiento de extensas zonas al interior de las ciudades y al surgimiento de superficies no usadas o abandonadas por distintos motivos.

Los criterios cruciales para la utilización de una superficie son junto a las exigencias técnicas normales como localización, tamaño y geometría, las exigencias de seguridad jurídica-económica en los aspectos; responsabilidad civil por daños ambientales y por daños a terceros y costos que de ello se desprenden. Atributos como el de “sitio contaminado” para una superficie trae consigo para un posible comprador o inversionista un riesgo que por supuesto superficies “limpias” no tienen. Esta seguridad no esta dada en sitios contaminados. Por lo común este riesgo no es calculado y convierte a muchos sitios en sitios de poco valor. La falta del cálculo del riesgo económico real es el motivo por lo cual no funcionan en estos casos los mecanismos normales de regulación y reintegración de

superficies. Para sistematizar esta compleja tarea de monetarizar el riesgo se toma en cuenta que cada sitio tiene una adecuación mayor o menor para ser utilizado como asentamiento de alguna actividad humana. Esta adecuación es vista por los actores del reciclamiento (el posible comprador y el municipio) de manera distinta. Para armonizar estos intereses se ha sistematizado la valuación en tres áreas distintas.

3.2 Aspectos de la monetarización de riesgo

- (1) El potencial del sitio para un asentamiento de actividades humanas. Es decir su adecuación a ser utilizado como asentamiento.
 - (a) El Tamaño, la forma, el ancho, el largo, la superficie y el corte geométrico,
 - (b) La forma de la superficie: plana, inclinada, terrazas,
 - (c) La fracción construida y no construida,
 - (d) El tiempo de espera hasta una reutilización,
 - (e) La vinculación a la red de servicios públicos,
 - (f) La vinculación a la red de transporte público,
 - (g) La vinculación a la red de calles, vías y medios de transporte y
 - (h) El estado de instalaciones, bardas y cercas.
- (2) El potencial de uso del sitio. Es decir su adecuación segura para un uso específico, desde el punto de vista del comprador o inversionista
 - (a) Las características de la localización,
 - (b) Restricciones a su uso por cualquier motivo,
 - (c) Uso real y su uso potencial,
 - (d) Las obligaciones y exigencias administrativas sobre la planificación y la obra civil y las restricciones de conservación,
 - (e) Cargas por contaminantes,
 - (f) Costos de medidas de preparación de un sitio para uso o construcción,
 - (g) La capacidad de servir como garantía de crédito y
 - (h) La atractividad y la imagen del sitio.
- (3) El valor potencial del sitio. El cual a su vez está subdividido en tres subáreas debido al amplio espectro de factores que deben tomarse en cuenta.
- (4) El valor ambiental-ecológico. Este Aspecto toma en cuenta el valor del sitio dentro del medio ambiente local.
 - (a) Estructura y textura del suelo y subsuelo,
 - (b) La Topografía y las características físicas del suelo como lo es su capacidad de soporte, la profundidad hasta el nivel del acuífero, cualidades físicas relevantes para obras civiles,

- (c) La tasa de recarga de acuíferos,
 - (d) La cualidad del agua de acuíferos,
 - (e) La calidad del aire y su capacidad de recambio,
 - (f) La capacidad del sitio como origen de aire fresco y
 - (g) La calidad del ecosistema.
- (5) El valor constructivo-arquitectónico. Este aspecto toma en valor del predio para la situación la localidad urbana del que es parte.
- (a) Construcciones y su antigüedad,
 - (b) Clase y medida del uso constructivo,
 - (c) La funcionalidad actual de las construcciones,
 - (d) La funcionalidad con respecto a la zona donde se halle y
 - (e) La relación con la imagen de la zona urbana y de la ciudad
- (6) El valor estructural del espacio urbano. Este Aspecto toma en cuenta el valor del predio para el desarrollo del conjunto urbano-regional del cual es parte.
- (7) Funcionalidad del sitio en el espacio urbano municipal y homogeneidad de la zona.
- (8) Las condiciones jurídicas del sitio
- (a) Los derechos, obligaciones y autorizaciones que influyen sobre el valor del predio,
 - (b) La responsabilidad civil por daños ambientales: Derecho publico,
 - (c) Las cargas legales, administrativas y fiscales: derecho administrativo y
 - (d) La responsabilidad civil por daños a terceros: Derecho privado.

En el caso concreto de predios contaminados aptos para ser reciclados puede llevarse a cabo la valuación de tres maneras:

- (1) Sin tomar en cuenta las cargas de contaminantes,
- (2) Haciendo descuentos específicos según el tipo de problema y aspecto calificado como negativo o
- (3) Llevando a cabo una valuación tomando en cuenta todos los aspectos arriba mencionados.

Para evaluar correctamente todos los aspectos correspondientes a cargas por contaminantes en un predio se debe especificar el objeto de incidencia de los contaminantes y las áreas jurídicas que aplican en estos casos.

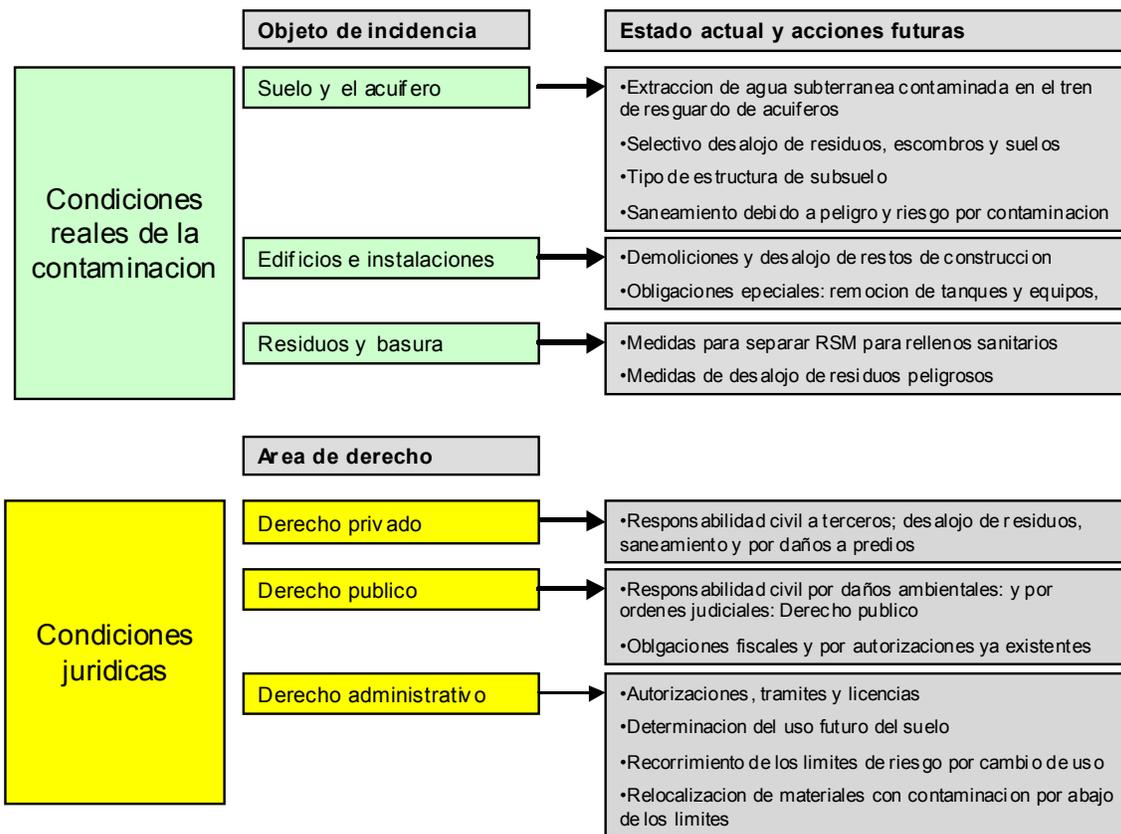


Figura 9 Criterios de condiciones reales de la contaminación y las áreas jurídicas que aplican.

De la clasificación de áreas y aspectos que influyen sobre el valor del predio y los aspectos jurídicos que aplican se desprende, que las medidas para protección contra peligros y riesgos por la contaminación son solo un aspecto dentro de un gran espectro de medidas.

Las leyes, normas y recomendaciones técnicas-administrativas están orientadas a las exigencias de la protección de la salud humana y la protección de los bienes ambientales frente a los peligros y riesgos provenientes de la contaminación. Pero simultáneamente tiene este conjunto de ordenamientos jurídicos un gran espectro de consecuencias financieras, jurídicas y técnicas. Esto lleva a la ya nombrada inseguridad por riesgos, a la pasividad de inversionistas y dueños frente a estos predios para tomar medidas de saneamiento. Todo ello significa que no es necesariamente la contaminación el factor inhibitorio de inversiones, sino el riesgo potencial no calculado debido a el marco jurídico no existente o no orientado a la reintegración de dichos predios. Por ello es necesario un instrumento con el cual se pueda determinar este riesgo y los márgenes de disminución del valor mercantil de un predio antes y después de un saneamiento y su preparación. Este

instrumento pone entonces en manos de los tomadores de decisiones una base de decisión objetiva y concreta para juzgar la viabilidad de un proyecto de reciclamiento de superficies. Para poseedores de predios contaminados se dan dos tipos de consecuencias financieras relevantes. La determinación de estos dos rubros señala también la calidad y el orden de relevancia de los costos que surgen para el poseedor:

3.2.1 De las obligaciones

Las obligaciones tienen un carácter obligatorio inmediato, es decir los costos que surgen a corto plazo para el cumplimiento de estas obligaciones.

3.2.2 De las disminuciones de valor del predio

Las reducciones de valor tienen una incidencia a mediano plazo cuando se desea poner un predio en la situación de ser vendido o usado y/o cuando: se desea utilizar o vender el predio.

Problemáticas son algunas obligaciones, que por su carácter y su comportamiento se convierten también en fuentes de reducción del valor de un predio. Es por ello que es necesario también hacer una diferenciación del rubro de consecuencia si es una obligación o una disminución de valor. Típicas obligaciones son:

- (1) Las que surgen por la contaminación, con su riesgo actual y el riesgo remanente después de un saneamiento.
- (2) Las que surgen por el control y vigilancia después de cerrar una planta de manejo, desalojo o tratamiento de residuos y basura. Por ejemplo aquellas medidas que surgen de cerrar un tiradero a cielo abierto de basura municipal o al cerrar un depósito controlado de residuos peligrosos.
- (3) Las que surgen por el desalojo de basura, escombros, restos de construcciones y equipos y residuos o materiales peligrosos.
- (4) Y las que resultan de contratos e indemnizaciones todo ello regulado por el derecho privado mercantil o civil.

Desde el punto de vista económico el instrumento para valorar un predio contaminado debe entregar tres resultados:

- (1) El monto de las obligaciones actuales que surgen por las cargas ecológicas, (Monto financiero no influenciado).
- (2) El monto de los costos extras que surgen por sanear y preparar el predio para su venta o utilización (monto financiero influenciado).
- (3) El monto de la reducción de valor del predio no influenciado por acciones de reciclado del predio (reducción de valor mercantil inherente).

3.3 Bases del método de evaluación de la disminución de valor de predios y superficies contaminadas

3.3.1 Identificación de la contaminación

Base indispensable es la caracterización y evaluación de los contaminantes y cualquier otra carga sobre del medio ambiente en el sitio. Esto incluye en especial la determinación cualitativa y cuantitativa con suficiente exactitud de:

- (1) La clase de los contaminantes
- (2) Su distribución espacial: concentración, extensión y superficies y profundidades afectadas.
- (3) Determinación de cargas por equipos, instalaciones, edificaciones, depósitos de basura, depósitos de residuos, y escombros por demoliciones.

La determinación de estos factores implica la utilización de métodos técnicos y científicos reconocidos y trabajos de ingeniería. Todo estos procedimientos ya son descritos en otros trabajos como “Las Memorias del Grupo de Trabajo sobre Restauración de Suelos Contaminados” (Profepa, 1998), “Los procedimientos de gestión para la restauración de suelos contaminados producto de una emergencia ambiental” (Profepa, 1996) y “Procedimientos de gestión para la restauración de suelos contaminados producto de una emergencia ambiental: Métodos de muestreo y métodos de análisis (Aguirre Garcia, 2002).

Si un contaminante en verdad representa un riesgo para la salud humana o para los bienes protegibles ambientales no se deja determinar por el solo hecho de su presencia en un sitio. El criterio esencial para evaluar si una contaminación representa realmente un riesgo o peligro es el “sendero de incidencia”, de ello se deja concluir que en cada caso debe de ser evaluado este sendero de transferencia en cuanto a su situación y la sensibilidad de los bienes protegibles potencialmente afectados.

3.3.2 Concretización monetaria del riesgo

La captación y registro de las distintas categorías de riesgo se hacen basándose en la definición de riesgo como la probabilidad cuantificada de una pérdida. Para esta cuantificación se toman en cuenta la probabilidad de ocurrencia y el monto del daño. La cuantificación se da como la monetarización en la unidad monetaria de los gastos, trabajos o pérdidas. Los componentes del riesgo se pueden clasificar en:

(1) Riesgos por cubrimiento de demandas y exigencias

(a) Riesgos por daños ambientales:

Sobre de la base del derecho publico son costos por las medidas para la eliminación o reducción de peligros y riesgos, y los cuales surgen por estar fijadas obligaciones en las leyes, reglamentos o normas. En tanto que son medidas necesarias, adecuadas y se muestra su razonable comportamiento con respecto a los beneficios y la capacidad financiera del causante del daño. Es decir las obligaciones que se desprenden de la responsabilidad civil por daños ambientales

(b) El riesgo por cubrimiento de demandas por daños a terceros

Sobre la base del derecho privado son los costos por el saneamiento de predios aledaños en posesión de terceros, los costos por la reparación de daños a edificaciones, instalaciones o equipos que se encuentren en estos predios aledaños, los costos por el desalojo de residuos y los costos por los daños a la salud de terceros (responsabilidad civil por daños a terceros).

(2) Riesgo respecto al uso

(a) Riesgos de inversión

Son los costos en base a obligaciones que se desprenden de la protección al medio ambiente y que son de esperarse por el uso futuro del predio. Por ejemplo el desalojo de suelos en el marco de obras civiles, cuando estos suelos no pueden relocalizarse en el predio por que la concentración de los contaminantes sobrepasa los límites permisibles de acuerdo al uso.

(b) Riesgos de utilización

Son los costos que surgen por el cambio de uso causados por contaminaciones cuyo tratamiento o desalojo tiene una mala relación (costo-beneficio-valor del predio) y que resultan de alguna restricción al uso por ejemplo el no poder hacer obra civil profunda. Es la diferencia entre el valor de un predio sin limitaciones de uso y el valor que resulta de un predio con características y localización semejantes pero con limitaciones o restricciones de obra civil. La siguiente tabla se resumen todos estos riesgo se da un esquema de su concretización monetaria

3.3.3 Rentabilidad de proyectos de reciclamiento de superficies contaminadas y saneadas

Riesgo por cubrimiento de demandas y exigencias en [Millones de Pesos]			
	Suelo Acuífero	Edificaciones, instalaciones y equipos	Basura y residuos
Responsabilidad civil por daños a terceros			
Responsabilidad civil por daños ambientales			
Riesgo respecto al uso [Millones de pesos]			
Riesgos de inversión			
Riesgos de utilización			

Tabla 1 Cálculo de la rentabilidad de proyectos de reciclamiento de superficies contaminadas.

Un Proyecto de saneamiento y/o reciclamiento de superficies es rentable cuando el monto por todos aquellos trabajos que conduzcan a poner el predio en situación de ser vendido sea menor o igual que el valor comercial del predio. En lo siguiente se examinarán dos ejemplos de la evaluación de la rentabilidad. El primero es el caso del Modulo 28 de RTP en la ciudad de México, el segundo es el caso del tiradero de basura localizado en la población de capilla de Guadalupe en el estado de Jalisco, Municipio de Tepatitlan.

Ejemplo 1: Predio del modulo 28 de RTP, en el Distrito Federal. Localización: Colonia Federal. Delegación Venustiano Carranza, Área 7500 m² (preció catastral unitario aproximadamente \$3 000 /m², comercial se supone el doble)

EVALUACION DE RENTABILIDAD	[Millones de Pesos]
Valor mercantil del predio (aproximado)	\$45,000,000
Riesgo por cubrimiento de demandas y exigencias saneamiento de suelo y acuífero (Costos de Proyecto)	\$42,325,800
Riesgo respecto al uso por desalojo de suelos y residuos por construcción	\$3,000,000
Valor mercantil residual	-\$325,800

Tabla 2 Rentabilidad del Modulo 28 RTP (GDF,2002)

Ejemplo 2: Deposito de basura en Tepatitlan, Jalisco. Comunidad de Capilla de Guadalupe, Área total 11,000 m². Área disponible de reciclaje aproximadamente 50% = 5,500 m². Precio unitario mercantil local \$1,000/m² (Fiehne M., 2002)

EVALUACION DE RENTABILIDAD	[Millones de Pesos]
Valor mercantil del predio	\$5,500,000.00
Riesgo por cubrimiento de demandas y exigencias saneamiento de suelo y predio, incluyendo preparación para venta	\$3,000,000.00
Riesgo respecto al uso por desalojo de suelos y de residuos, por adecuación mecánica de suelos para construcción y introducción de servicios	\$1,500,000.00
Valor mercantil residual	\$1,000,000.00

Tabla 3 Rentabilidad del predio de un deposito de basura en Tepatitlan, Jalisco

El ejemplo 1 muestra que un saneamiento con los costos actuales representa una pérdida mínima para el gobierno local. En cambio el ejemplo 2 muestra que para la comunidad sería rentable el reciclar el predio del depósito de basura.

3.4 Conclusiones

- (1) En la actualidad en México se llevan a cabo trabajos de remediación, con el solo fin de remover los contaminantes a un nivel aceptable o disminuir la exposición de la población a los mismos, pero no con el fin de reintegrar las superficies dañadas a la vida económica local.
- (2) Las informaciones provenientes de trabajos de remediación no son lo suficientemente claras y completas como para evaluar si los trabajos de remediación en son o no exitosos y si es rentable un reciclamiento.
- (3) Bajo las leyes actuales mexicanas es posible llevar a cabo trabajos de reciclamiento de superficies, pero sin seguridad jurídica para los partidos envueltos en dichos trabajos y con muchos vacíos técnicos.
- (4) Trabajos de saneamiento y reciclamiento de superficies requieren de un personal técnico-administrativo, que realice la gestión de sitios contaminados, con seguridad contractual, con programas de capacitación y estructuras intersecretariales flexibles.
- (5) El modelo de reciclamiento presentado es viable en la actualidad en México bajo las condiciones actuales en regiones como el área urbana del Distrito Federal.
- (6) Los sitios más favorables para realizar trabajos de reciclamiento de superficies son regiones o localidades como el área urbana del Distrito Federal de propiedad estatal.
- (7) Un estudio de rentabilidad debe de preceder los trabajos de reciclamiento de superficies en especial en el área urbana del Distrito Federal.
- (8) Los reciclamientos de superficies no deben limitarse solo a sitios contaminados en el sentido común de ello, sino que debe ampliarse a todas aquellas superficies no utilizadas.

Literatura

- BFR-Kongress, 1995: Brachflächenrecycling Kongress. Vortragsdokumentation. Verlag Gluckauf, Essen, 1995
- Ferber U., 1997: Brachflächen-Revitalisierung. Internationale Erfahrungen und mögliche Lösungskonzeptionen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landentwicklung. Materialien zur Altlastenbehandlung. Sachsen, 1997
- Fischer et al., 2000: Handlungsempfehlungen für ein effektives Flächenrecycling. UBA-Texte. Forschungsbericht 297 77 327; Berlin 2000
- GR-Leipzig, 2001: Brachflächen. Revitalisierung als Chance und Herausforderung. Bericht, Grüner Ring Leipzig, 2001
- GDF, 2002: Proyecto de saneamiento del Gobierno del Distrito Federal, Secretaria del Medioambiente del D. F. Abril 2002
- Jessberger, 1997: Flächenrecycling. 13. Bochumer Altlastenseminar 1997. Ruhr Universität, Bochum. Verlag A.A. Balkema. Rotterdam, Brookfield, 1997
- Karl H. y Kraemer-Eis H., 1997: Flächenrecycling- Eine Aufgabe der Wirtschafts- und Umweltpolitik. En Flächenrecycling. 13. Bochumer Altlastenseminar 1997. Ruhr Universität, Bochum. Verlag A.A. Balkema. Rotterdam, Brookfield, 1997. H.L. Jessberger Hrg.
- LIC, 2001: Ley de Instituciones de Crédito, LIC. Publicada en el diario de la federación en 04.06.2001. Originalmente en 1932, modificada en 23/05/2000
- LUG-Sachsen, 2001: Marktorientierte Bewertung altlastenbehafteter Grundstücke. Methodische Grundlagen für die Ermittlung der Minderung des Verkehrswertes und daraus resultierende umwelt- und wirtschaftspolitische sowie finanztechnische Konsequenzen. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Materialien zur Altlastenbehandlung. Sachsen, 2001

- Sußkraut G. et al., 2001: Leitfaden über Finanzierungsmöglichkeiten und Hilfen in der Altlastenbearbeitung und im Brachflächenrecycling. Umweltbundesamt, UBA-Texte 04/01. Forschungsbericht 299 877 750. Berlin 2001
- Tomerius S. et al., 2001: Flächenrecycling als kommunale Aufgabe. Potentielle, Hemmnisse und Lösungsansätze in den deutschen Städten. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin, 2001
- UBA, 2000: Die Bodenwertbilanz. Kommunale Entscheidungshilfe für ein nachhaltiges Flächenmanagement. Arbeitsgemeinschaft Focon-WCI-Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft, Umweltbundesamt UBA, Berlin, 2000

Índice de tablas

Tabla 1	Cálculo de la rentabilidad de proyectos de reciclamiento de superficies contaminadas
Tabla 2	Rentabilidad del Modulo 28 RTP en el Distrito federal
Tabla 3	Rentabilidad del predio de un deposito de basura en Tepatitlan, Jalisco

Índice de figuras

Figura 1	Instituciones y autoridades que atendieron los proyectos de reciclamiento y la frecuencia en el número casos según la institución involucrada en Alemania
Figura 2	Uso previo de los sitios reciclados en Alemania
Figura 3	Uso posterior de los sitios reciclados en Alemania
Figura 4	Flujo de tareas generales en un proyecto de reciclamiento de superficies
Figura 5	Tareas iniciales del iniciador y de la dirección de proyecto
Figura 6	Tareas de la dirección de proyecto: preparación y planeación
Figura 7	Tareas de la dirección de proyecto: financiamiento y trabajo con municipio
Figura 8	Tareas del prestador de servicios y la dirección de proyecto.
Figura 9	Criterios de condiciones reales de la contaminación y las áreas jurídicas que aplican.