

# ***BASES PARA INTEGRAR PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN***

Dra. Cristina Cortinas de Nava <sup>1</sup>

## **Introducción**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la que México forma parte desde 1994, realizó un estudio para evaluar los avances en la gestión de los residuos en sus países miembros en el cual cita la información referida en la figura 1, <sup>2</sup> para ilustrar las tendencias en el consumo de materiales en países con un activo crecimiento (como Estados Unidos), los cuales terminan convirtiéndose en desechos y entre los que sobresalen los materiales de la construcción. La reflexión derivada de esta tendencia apunta hacia el hecho de que un consumo de esta índole no puede ser considerado como sustentable, en la medida que se están ejerciendo presiones considerables sobre los recursos naturales, no sólo por la extracción excesiva de materiales, sino por la disposición de grandes volúmenes de residuos asociados con los propios procesos de extracción, así como a su transformación en bienes muebles e inmuebles y en la eliminación o destrucción de éstos.

Los residuos derivados de la construcción, mantenimiento o demolición de inmuebles, así como de obras públicas como calles, carreteras, puentes, muelles, presas y otros, constituyen un problema serio cuando no se disponen de manera ambientalmente adecuada, entre otros, porque se constituyen en nichos para la fauna nociva, son fuente de polvo y otros contaminantes, tapan los drenajes cuando se abandonan en las calles, provocan el desborde de los cauces de agua cuando van a parar a ellos, impiden el aprovechamiento de tierras fértiles cuando se depositan en ellas sin ningún control, además de afear el paisaje.

Este tipo de residuos, por sus grandes volúmenes, ejercen asimismo presiones excesivas sobre los servicios municipales responsables de brindar los servicios de recolección de residuos sólidos y del aseo urbano, y en el caso de México, van a parar en su mayoría a los numerosos tiraderos a cielo abierto de basura, controlados y no controlados, o ponen en riesgo de acortar la vida de los pocos rellenos sanitarios que se encuentran en operación.

Lo anterior es paradójico ya que en buena parte los residuos de la construcción, mantenimiento o demolición están constituidos por materiales susceptibles de aprovechamiento o valorización, algunos de los cuales ya se están reutilizando o

---

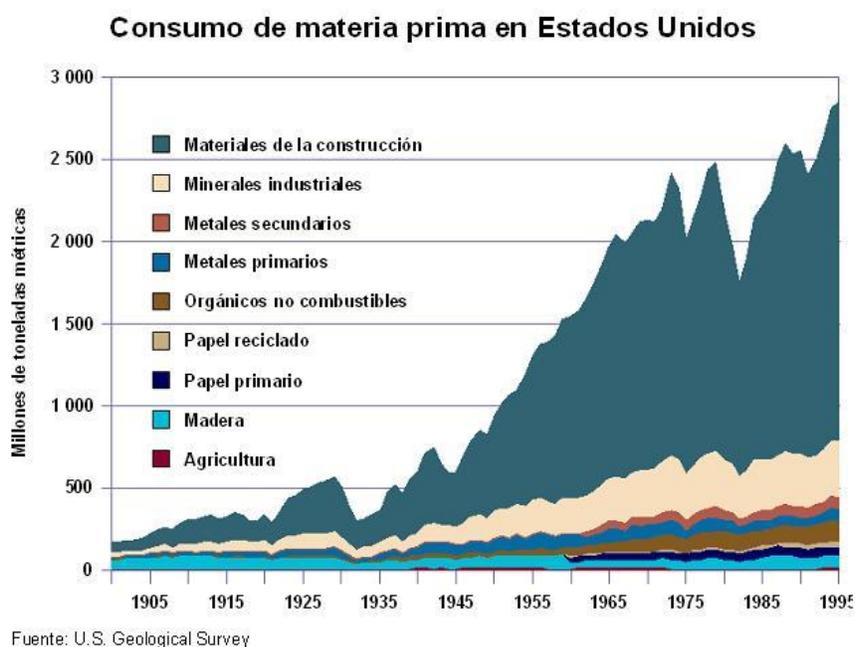
<sup>1</sup> La responsabilidad de las opiniones e ideas vertidas en este documento es sólo de la autora del mismo, quien colaboró en la formulación y proceso de dictamen de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, en la cual se introduce como instrumento de política para incentivar la minimización y valorización de los residuos la formulación de planes de manejo.

<sup>2</sup> Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. 2000. (consultar:www.oecd.org).

reciclando, o se co-procesan para fabricar el clinker en la industria del cemento, lo cual ha sido reconocido y se promueve en la nueva legislación de los residuos en México aplicando la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores involucrados en la gestión de los mismos.

Es así que, de acuerdo con el artículo 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que entró en vigor en enero de 2004, se consideran como residuos de manejo especial<sup>3</sup> los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, los cuales si son generados por grandes generadores (quienes generan más de diez toneladas al año de residuos o cerca de 30 kilos al día) deberán ser sujetos por éstos a planes de manejo como lo indica el artículo 28 de la misma Ley.

**Figura 1**



Por su parte, la Ley de Residuos del Distrito Federal, publicada el 22 de abril de 2003, define a los residuos de manejo especial como aquellos que requieran sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada. Esta Ley, al igual que la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro, que se publicó el 20 de febrero de 2004, establece que:

<sup>3</sup> Se definen como residuo de manejo especial: aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos

“Los propietarios, directores responsables de obra, contratistas y encargados de inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidarios en caso de provocarse la diseminación de materiales, escombros y cualquier otra clase de residuos sólidos de manejo especial. Los frentes de las construcciones o inmuebles en demolición deberán mantenerse en completa limpieza, quedando estrictamente prohibido acumular escombros y materiales en la vía pública. Los responsables deberán transportar los escombros en contenedores adecuados que eviten su dispersión durante el transporte a los sitios que determine la autoridad competente” (en estos casos las autoridades competentes del Distrito Federal y del estado de Querétaro).

En este nuevo contexto legislativo, se define como Plan de Manejo:

Al instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Consistente con lo anterior, y a fin de facilitar la formulación e implantación de los planes de manejo de los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición, se describirán a continuación algunos elementos, conceptos y estrategias relacionados con la gestión y valorización de este tipo de residuos, desarrollados en otros países como Estados Unidos y el Japón que muestran situaciones contrastantes, ya que el primero cuenta con un amplio territorio y es uno de los países que más confina estos y otros tipos de residuos, mientras que el Japón es una isla densamente poblada y sin espacio para instalar nuevos rellenos sanitarios, por lo cual se ha constituido en uno de los países que más recicla los residuos.

Cabe mencionar que la nueva legislación de residuos de México establece que el confinamiento debe ser considerado como la última opción y solo cuando la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento del poder calorífico de los residuos no sean posibles (ambientalmente efectivos y económicamente viables), razón por la cual las autoridades municipales en todo el país deberán formular e implantar sistemas de manejo integral de residuos, al igual que los grandes generadores a quienes corresponde costear éstos.

## Universo de Residuos de la Construcción, Mantenimiento o Renovación y Demolición

El propósito de esta sección es delimitar, de manera enunciativa, más no limitativa, el universo de estos residuos que deben ser objeto de planes de manejo. Para ello se describen las formas en que suelen agruparse tanto los residuos (cuadro 1) como sus fuentes generadoras (cuadro 2), las cuales se distinguen en: a) residenciales y b) no residenciales.

**Cuadro 1. Ejemplos de Componentes de los Residuos de la Construcción, Mantenimiento y Demolición**

Componentes	Ejemplos
Madera	Marcos de puertas y ventanas, vigas, laminados, astillas, troncos
Materiales de paredes	Yeso y otros
Metales	Tuberías, herrería, lámparas y otros componentes de aluminio, cobre, bronce, acero, acero inoxidable y otros metales
Plásticos	Puertas, ventanas, pisos, tuberías
Techos	Vigas de asfalto y madera, tejas, lozas, esquistos, fieltros
Pedacería o restos de materiales	Asfalto, concreto, rocas, tierra, cenizas
Ladrillos	Ladrillos de barro, bloques decorativos
Vidrio	Ventanas, espejos, lámparas
Misceláneos	Alfombras, aislamiento, azulejos, accesorios

**Cuadro 2. Fuentes Representativas de Generación de Residuos de la Construcción y Demolición**

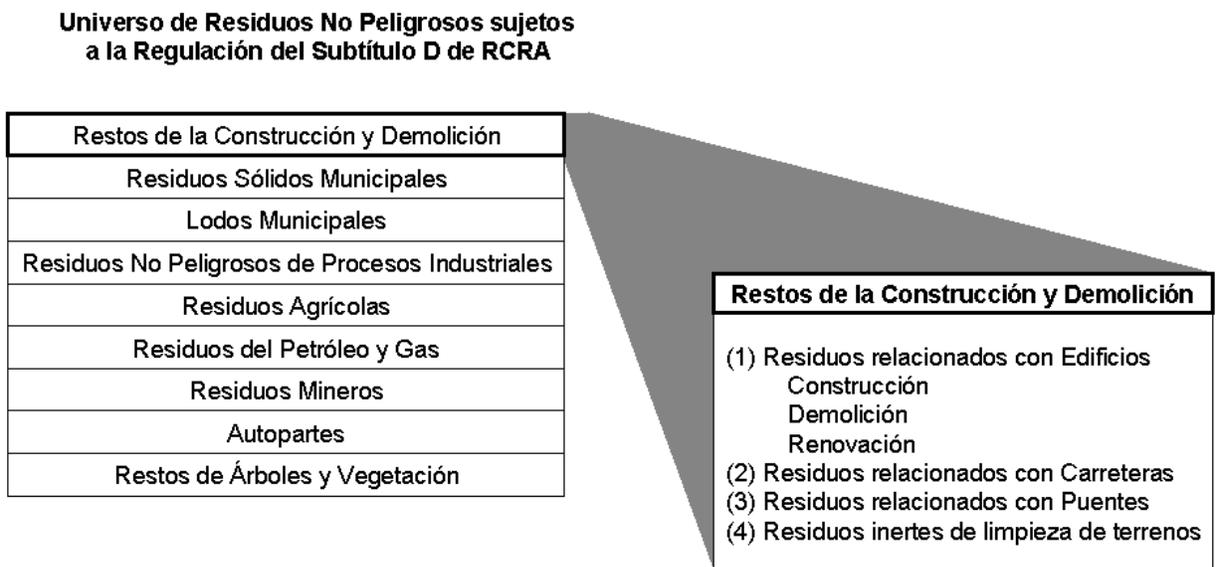
Materiales de la limpieza de sitios	Arbustos, árboles y materiales de la poda
Materiales de excavación	Tierra, rocas y materiales granulares
Materiales de carreteras	Lozas y pedazos de concreto o asfalto de la construcción de carreteras, caminos y puentes o de su renovación
Materiales de nuevas construcciones*	Residenciales, comerciales e industriales
Materiales de renovaciones, reparaciones o remodelaciones*	Residenciales, comerciales e industriales
Materiales de demolición, incluyendo desmantelamiento, desconstrucción, implosión, destrucción*	Residenciales, comerciales e industriales
Restos de desastres (por ejemplo, sismos)*	Residenciales, comerciales e industriales

\* Concreto, asfalto, ladrillos, madera, metales, yeso, restos de techos, otros.

## Formas de Manejo de los Residuos de la Construcción y Demolición en Estados Unidos

Los residuos de la construcción y demolición (C&D) en Estados Unidos se manejan de diferentes formas que incluyen su reutilización y reciclado, su disposición en confinamientos (rellenos sanitarios municipales o privados y sitios para depósito de residuos inertes que no requieren permiso), o su procesamiento en instalaciones de combustión, sin que exista en la mayoría de los estados un sistema de reportes o informes sobre este tipo de actividades, y con base en la Ley de Conservación y Recuperación de los Recursos (RCRA), que rige la prevención y la gestión integral de los residuos en ese país (figura 2).

**Figura 2. Residuos de la Construcción y Demolición en Perspectiva en Estados Unidos**



### ***Recuperación de Residuos C&D para Reciclado***

Los principales constituyentes de los residuos C&D han sido objeto de recuperación y procesamiento para reciclarlos, siempre y cuando no estén severamente contaminados; entre ellos destacan el concreto, el asfalto, los metales y la madera y en menor grado los plafones y muros de yeso o las tejas de asfalto. Las mayores barreras que se han encontrado a este tipo de actividades son:

- El costo de la recolección, selección y procesamiento.
- El bajo valor de los materiales reciclados en relación con los materiales vírgenes.
- El bajo costo del confinamiento de los residuos C&D.
- Los requerimientos de permisos.

- Las especificaciones de productos que favorecen el uso de materiales vírgenes.

A pesar de lo anterior, las instalaciones dedicadas a este tipo de actividades han ido creciendo constantemente en los últimos años; para el año 1996 se estimó existían alrededor de 1800, de las cuales 1000 se dedicaban a la trituración de asfalto y concreto, 500 procesaban madera y 300 residuos mixtos, sin incluir plantas trituradoras de rocas, arbustos y árboles o alfombras y otros textiles. Los esfuerzos por ampliar los mercados para los materiales C&D reciclados han impulsado estas actividades (consultar sección C&D Debris Recycling en la página: [www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

### ***Desconstrucción***

De esta manera se denomina el proceso de desmantelamiento o remoción selectiva de materiales de edificios destinados a su demolición, lo cual constituye una práctica común en los Estados Unidos (y en México). Entre los materiales que se suelen reutilizar o reciclar se encuentran los accesorios eléctricos y de plomería, el acero, cobre y madera, así como puertas y ventanas o herrerías. Aplicando este método se previene la contaminación de los materiales valorizables que se pueden recuperar en los inmuebles en vías de demolición, aunque es una labor intensiva en mano de obra, comparada con la demolición tradicional, cada vez más se está aplicando este tipo de procesos, con una tasa de recuperación de materiales cercana al 76 por ciento en peso y 70 por ciento en volumen.

### ***Reciclado de Concreto y Asfalto***

El concreto está hecho de cemento, agua y agregados, como cascajo, grava o arena y a su vez puede reciclarse triturándolo y retirando cualquier metal, a fin de emplearlo como base de las carreteras o como un agregado en el asfalto o concreto. Esta práctica es mayor en los condados de Estados Unidos en los que el costo de confinamiento de residuos es alto o escasean los agregados (se estima que alrededor de 50 millones de toneladas al año de pavimento triturado es reutilizado en ese país).

Los pavimentos de asfalto son construidos con asfalto concreto (AC), que consiste en un 5 a 7 por ciento de asfalto (como adhesivo bituminoso) y agregado, el cual constituye el volumen mayor en esta mezcla.

En estados como California, se estima una generación cercana a los 8.2 millones de toneladas anuales de residuos sólidos inertes consistentes en concreto, asfalto, tierra, ladrillo y cascajo, de los cuales se reciclan alrededor del 57 por ciento y el resto se confina.

### ***Reciclado de Residuos de Madera***

Los residuos de madera generados en las construcciones tienen mayor potencial de reciclado, pues suelen estar más limpios que los que resultan de los procesos de demolición y son más fáciles de separar del resto de las corrientes de materiales reciclables. Numerosas instalaciones dedicadas al procesamiento de madera

proveniente de construcciones y demoliciones se han creado en los Estados Unidos en los últimos años.

La madera triturada o el aserrín se utiliza como cubierta o para abultar la composta, como cama de animales o como combustible, por su bajo contenido de humedad. Sin embargo, dependiendo de la regulación estatal, puede haber restricciones para la combustión de cierto tipo de maderas (por ejemplo, pintadas o tratadas con sustancias preservadoras), a fin de prevenir o reducir emisiones contaminantes al ambiente.

### ***Reciclado de Metales***

Entre todos los materiales recuperados a partir de los residuos de la construcción y demolición, los metales son los que tienen el mayor potencial de reciclado, pues existen buenos mercados para los metales ferrosos, así como para el cobre y el bronce. El Instituto de Reciclaje de Acero informa que el reciclaje del acero alcanza un 85 por ciento (lo que equivale a cerca de 18.2 millones de toneladas de las 21.4 generadas). Los metales recuperados provienen principalmente de edificios, calles, puentes y autopistas.

### ***Tejas de Asfalto***

Las tejas de asfalto suelen emplearse en los techos de dos aguas o inclinados, en los cuales se colocan capas de alquitrán y grava, estimándose que dos tercios del mercado de techos de residencias está representado por este tipo de tejas, aunque también se emplea en ellos madera, tejas de barro y lozas de concreto.

El asfalto de los techos puede fundirse para volver a reutilizarse en pavimentación o construcción de nuevos techos, aunque se requiere cumplir con ciertas especificaciones que limitan su aprovechamiento máximo. De hecho, los residuos de asfalto preconsumo (alrededor de un millón de toneladas al año), suele usarse más frecuentemente para fundirlo con el asfalto nuevo, que el posconsumo (8 a 10 millones de toneladas anuales), que es menos uniforme en su composición.

### ***Plafones o muros de yeso***

Este tipo de materiales suelen recuperarse separando la capa de papel detrás del yeso y reciclando ambos para volver a reconstituir plafones o muros, pero también se les emplea como las birutas de madera para hacer camas de animales o elaborar composta.

### ***Confinamiento de Residuos C&D***

Ya que la mayor parte de los residuos C&D son inertes, la regulación de los residuos en la mayoría de los estados en Estados Unidos no requiere que los confinamientos para depositarlos reúnan las mismas características que los rellenos sanitarios para los

residuos sólidos urbanos (por ejemplo, uso de geomembranas o sistemas de captación de lixiviados); razón por la cual estas instalaciones cobran menos por tonelada de residuos de este tipo.

En 1994 se detectaron alrededor de 1900 sitios activos de confinamiento de residuos C&D en ese país, los cuales en promedio recibieron alrededor de 29,300 toneladas de este tipo de residuos en 1995, lo cual permite estimar una cantidad total de residuos C&D confinados de 55.6 millones de toneladas anuales (entre 65 y 85 por ciento del total).

Usualmente los residuos del mantenimiento o remodelación de casas habitación son vertidos junto con los residuos sólidos domiciliarios, para ser recolectados por los servicios municipales, pero también suelen llevarse a tiraderos no controlados e incluso algunos se queman en los patios de las casas.

Dependiendo del estado de que se trate, la regulación de la disposición de los residuos C&D varía, por ejemplo, 24 demandan que se confinen en rellenos sanitarios distintos de los empleados para los residuos sólidos municipales; 8 han establecido requisitos particulares para el confinamiento in situ en los rellenos sanitarios o fuera de ellos, 7 exentan de la regulación en la materia a los residuos C&D depositados in situ en los rellenos sanitarios, más no a los que se depositan fuera de ellos.

## ***Construyendo para el Futuro***

Utilizando un enfoque preventivo y sustentable, se están desarrollando en los Estados Unidos diversos esfuerzos para mejorar las prácticas de construcción y demolición de inmuebles o de bienes no residenciales, de los cuales puede tenerse conocimiento a través de consultar el portal de la Agencia de Protección Ambiental ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

Entre este tipo de esfuerzos destacan los realizados en el marco del Programa “Residuos Sabios” (Waste Wise), integrados bajo el concepto: “Construyendo para el Futuro” y que parten del reconocimiento de que: “Desde el primer momento de la construcción, hasta su demolición, un edificio afecta al ambiente que lo rodea. Consume energía, agua y materiales; afecta el aire, suelo y agua alrededor de él; y crea un ambiente intramuros para aquellos que trabajan o juegan en su interior. Los edificios que se diseñan, construyen operan, y finalmente son removidos en forma tal que se minimicen sus impactos ambientales se denominan como de “alto desempeño”, “sustentables” o “verdes” –constituyendo un tópico de actualidad tanto en los foros o arenas ambientales como de la construcción”.

En el número del “Waste Wise Update” dedicado a este tema se indica que:

“Podemos hacer los edificios de nuestra organización más verdes mejorando su eficiencia en materia de energía y agua, empleando fuentes renovables de energía, mejorando la calidad del aire intramuros, y utilizando de manera más eficiente los

materiales". Esto último se puede lograr mediante la reducción, reutilización, y reciclado de los residuos de la construcción y demolición (C&D), así como mediante el uso de productos de construcción reciclados, reutilizados y "más eficientes en el aprovechamiento de los recursos".

Lo anterior implica considerar que los "edificios verdes" tienen como fin último la seguridad y el uso eficiente de los recursos, lo cual demanda que los materiales de construcción se utilicen y dispongan de manera ambientalmente adecuada. Cabe señalar que la Encuesta Geológica realizada en Estados Unidos ha estimado que las actividades de construcción consumen el 60 por ciento del total de los materiales consumidos en ese país con fines distintos a la alimentación o generación de energía.<sup>4</sup>

De lo anterior se desprende que el impacto ambiental (en el aire, agua, suelo, biodiversidad) de la construcción de un edificio empieza desde que los materiales que se emplean en su construcción son extraídos de los bosques (madera), minas (minerales, rocas, grava, arena, yeso) y pozos petroleros (hidrocarburos precursores de los plásticos), dependiendo de los procesos empleados para ello. El procesamiento de los materiales vírgenes por la industria de la manufactura, así como su transporte, pueden ocasionar impactos ambientales adicionales, entre otros, por el consumo de energía y liberación de emisiones y descargas contaminantes o la generación de residuos sólidos (causando fenómenos como el cambio climático global). Todos estos efectos se suman para producir el impacto del ciclo de vida integral de un edificio.

Por lo antes expuesto, los constructores que adoptan prácticas sustentables de construcción, renovación y demolición, utilizan un enfoque integral desde el diseño de las construcciones en las que intervienen y en la selección de los materiales que utilizan en ellas, anticipando su reutilización y reciclado en la fase final de la vida de las mismas.

Así, por ejemplo, se utilizan técnicas preventivas para minimizar la cantidad de materiales empleados durante la construcción y renovación de obras residenciales y no residenciales, como la denominada "Ingeniería de Valor Óptimo" (OVE por sus siglas en inglés) o de "Armado Eficiente", que reduce la cantidad de madera empleada en el proceso de construcción sin sacrificar la integridad estructural.<sup>5</sup>

A su vez, se pueden elegir materiales más durables, que aunque son más costosos y pueden contener más material que las opciones alternativas, ofrecen beneficios en el largo plazo al evitar la necesidad de mantenimiento o los costos derivados de reemplazar materiales menos durables. Este tipo de materiales ofrecen mayor seguridad a los edificios y contribuyen a evitar el deterioro de otros elementos de la construcción, como el cableado eléctrico. También la buena calidad de la construcción contribuye a la durabilidad y alto desempeño de los edificios, por ejemplo, previniendo goteras y otras formas de infiltración de agua.

---

<sup>4</sup> USGS Factsheet FS-068-98, "Materials Flow and Sustainability". Junio 1998. <http://greenwood.cr.usgs.gov/pub/fact-sheets/fs-0068-98/fs-0068-98.pdf>

<sup>5</sup> Para mayor información consultar: [www.toolbase.org](http://www.toolbase.org)

La reciclabilidad de los materiales de construcción está siendo objeto de investigaciones por instituciones como el Centro para la Construcción y el Ambiente de la Universidad de Florida.

Para lograr los objetivos antes señalados, se recomienda a los arquitectos y constructores incorporar guías ambientales en sus contratos y especificaciones, para que se reflejen en los planos de las construcciones; para ello pueden recurrir a las guías y lineamientos que diferentes órganos han formulado en los Estados Unidos, como el Consejo de Construcciones Verdes y otros.<sup>6</sup>

Este cambio de paradigma implica educar y capacitar a todos los involucrados en los procesos de construcción, renovación y demolición, apoyándose en las guías y lineamientos antes señalados, así como en las especificaciones que deben incorporarse en contratos y planos de obras; aunado a lo cual deben fortalecerse los mercados del reciclado de los materiales contenidos en los residuos derivados de estas actividades o establecerse mecanismos de donación para que sectores de la población marginados cuenten con materiales que pueden aprovechar para construir o mejorar sus viviendas.

La Coalición Nacional de Reciclaje “Buy Recycled Business Alliance (BRBA) en Estados Unidos ha desarrollado estudios de caso de 18 organizaciones que han incorporado materiales reciclados en sus edificios, en los cuales se demuestra el amplio rango de productos de esta índole utilizados en los proyectos de construcción y renovación en la actualidad, que entre otros incluyen: mármol, plásticos y corcho reciclados, alfombras hechas con PET de botellas de bebida, madera de puertas, tejas de diferentes materiales y otros.<sup>7</sup>

La Agencia de Protección Ambiental ha elaborado una “Comprehensive Procurement Guideline” para orientar a las áreas de adquisiciones y contratistas de las dependencias gubernamentales federales, a fin de promover la utilización de materiales recuperados de las corrientes de residuos, recomendando la compra de materiales reciclados o con un alto contenido de materiales reciclados, tales como: aislantes, alfombras, cemento y concreto, pintura de latex consolidada y reprocesada, mosaicos, divisiones de baños y regaderas, páneles laminados y otros.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Para mayor información consultar: [www.tjcog.dst.nc.us/cdwaste.htm](http://www.tjcog.dst.nc.us/cdwaste.htm)

<sup>7</sup> Consultar: [www.buildinggreen.com/features/gp/green\\_products.html](http://www.buildinggreen.com/features/gp/green_products.html)

<sup>8</sup> Para mayor información consultar: [www.oikos.com/products](http://www.oikos.com/products), <http://greenorder.com>

## Ley sobre Reciclaje de Materiales Relacionados con la Construcción del Japón <sup>9</sup>

Esta Ley se promulgó en mayo 2000 y entró en vigor en mayo 2002, con el propósito de promover la separación y reciclaje de los materiales de concreto, asfalto y madera contenidos en los residuos de los procesos de demolición de construcciones.

La Ley proporciona un proceso de separación de los materiales de demolición y su reciclaje por parte de contratistas y establece procedimientos contractuales a ser seguidos por los clientes y el principal contratista en un trabajo de construcción (cuadros 3 a 5 y figuras 3 a 6).

**Cuadro 3. Trabajos de construcción regulados**

Tipo de Construcción	Tamaño Estándar (espacio total de los pisos)
Demolición de una construcción	80 m <sup>2</sup> o más
Construcción o ampliación de una construcción	500 m <sup>2</sup> o más
Reparación o remodelación de una construcción	1000 yenes o más
Otro tipo de trabajo de construcción (Ingeniería Civil)	5 millones yenes o más

Nota: Trabajo de demolición significa demolición de partes de un edificio tales como sus cimientos, columnas de soporte, paredes, techos, bases, marcos diagonales, cubiertas de pisos y otras partes de las construcciones que soportan peso o protegen contra el efecto de fenómenos climáticos y otros (por ejemplo, terremotos).

El trabajo de demolición de una parte de un edificio o construcción de una parte de uno nuevo o ampliación, será sujeto a ésta regulación si llena los criterios que se indican en el cuadro.

**Cuadro 4. Materiales de construcción regulados**

- Concreto
- Materiales de construcción que consisten de concreto y hierro
- Madera\*
- Asfalto-concreto

\*Está permitido reducir (incinerar) la madera si el sitio de la construcción está a más de 50 kilómetros de la instalación de reciclado más cercana.

Estos materiales representan alrededor del 80% de los residuos de construcciones.

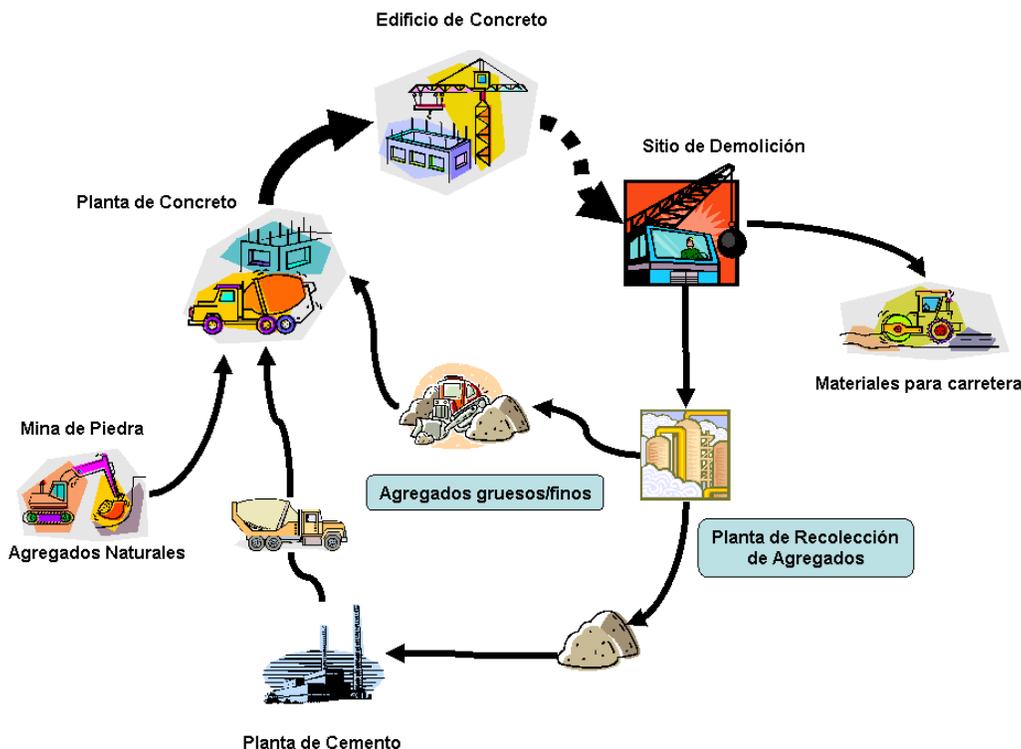
<sup>9</sup> Handbook on Resource Recycling Legislation and Trends in 3R. Ministry of Economy, Trade and Industry. Japan. <http://www.meti.go.jp/policy/recycle/>

**Cuadro 5. Relación entre los subproductos de la construcción, los recursos reciclados y los residuos**

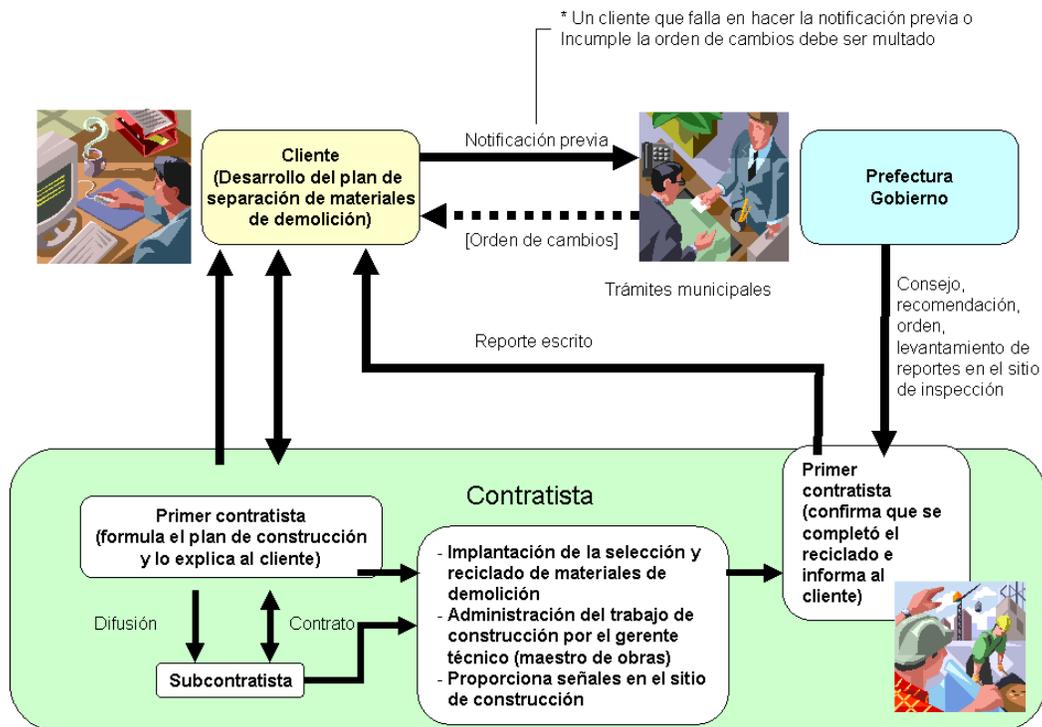
Subproductos de la construcción		
Residuos (Ley de Manejo de Residuos)	Productos que pueden ser usados como recursos	Residuos reciclados* (Ley de Promoción de la Utilización Efectiva de Recursos)
Productos que no pueden ser utilizados como recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masas de concreto</li> <li>Masas de asfalto y concreto</li> <li>Madera generada en la construcción</li> </ul>	Productos que pueden ser utilizados directamente como materias primas
Sustancias tóxicas y objetos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chatarra de construcción</li> <li>Residuos mezclados de la construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tierra generada en la construcción</li> <li>Chatarra de hierro</li> </ul>

\*El reciclado de estos productos es obligatorio bajo esta Ley

**Figura 3. Ejemplo de Reciclado de Concreto Agregado**



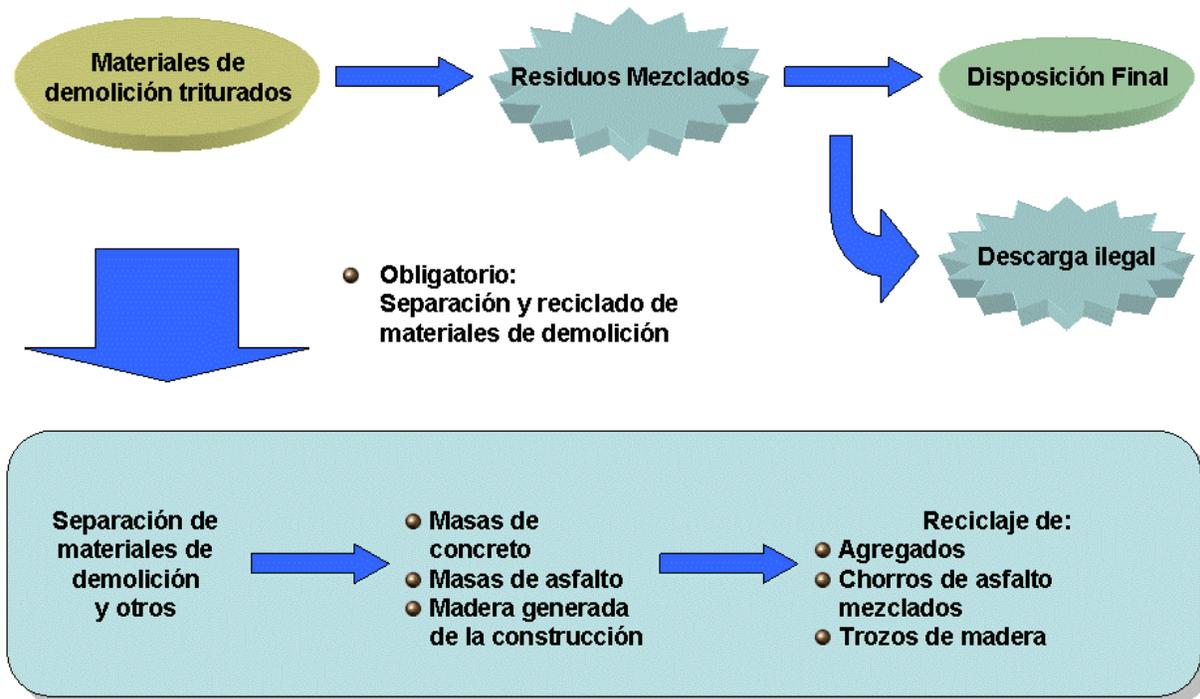
**Figura 4. Flujo de la separación de material de demolición y reciclado:  
Desde el establecimiento del contrato de la obra hasta su implementación**



La legislación Japonesa en materia de reciclado de materiales contenidos en los residuos de la construcción, mantenimiento o demolición, al igual que la relativa a otros residuos, tiene múltiples propósitos entre los que destacan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la reducción de los residuos confinados, y el fortalecimiento de las cadenas productivas que intervienen en el reciclado, e involucra la corresponsabilidad de los distintos actores y sectores que intervienen en la generación y el manejo de los residuos.

Esta legislación, así como las guías y lineamientos formulados en los Estados Unidos al respecto, plantean la necesidad de establecer contratos de obras en los cuales se especifique el manejo que se dará a los residuos de la construcción, renovación o demolición de inmuebles u obras no residenciales, lo cual implica que todo el personal que interviene en dichas obras tenga conocimiento de los compromisos adquiridos respecto al manejo de dichos residuos.

**Figura 5 . Origen y destino de los residuos de la demolición  
(la descarga ilegal está prohibida)**



## Conclusiones

La breve revisión de experiencias de otros países que como México son miembros de la OCDE, indica que se han logrado avances significativos en relación con la valorización de los residuos de la construcción, renovación y demolición, desviándolos de los sitios de disposición final y evitando los impactos ambientales negativos que derivan de su disposición inadecuada.

México no es ajeno a esas experiencias, pues ya es práctica común recuperar los materiales reciclables provenientes de dichas actividades, para los cuales ya existe un mercado, sin embargo, la nueva legislación de los residuos busca hacer más efectivos y sustentables tales esfuerzos, a través de establecer la obligación por parte de los grandes generadores de dichos residuos de formular e implantar planes de manejo con ese propósito, lo cual se espera contribuya no solo a mejorar el ambiente, sino también a fortalecer o crear fuentes de empleos y de ingresos a través de su valorización.