



Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje / Escuela de Arquitectura del Paisaje



**EL MEGASISMO Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE ESCOMBROS Y
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN***

Luis Navarro Castillo

Mayo 2010

Estudio de observación y denuncia independiente

¹ Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje. Volumen 5
Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile
Santiago, Chile 2010

EL MEGASISMO Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE ESCOMBROS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Luis Navarro Castillo

Ingeniero en Ambiente. Geógrafo

Mayo 2010

RESUMEN

El megasismo recientemente sufrido por la zona centro-sur de Chile, generó una gran destrucción de infraestructura vial y edificación pública y privada. Lo que produjo una enorme cantidad de residuos de construcción y edificación. La autoridad se preocupó por disponer tales escombros en centros de acopio provisorios y luego buscar una solución definitiva, sin embargo, trató tales residuos de manera homogénea, sin considerar la diversa naturaleza de estos, lo que puede traer efectos ambientales negativos. Este artículo, hace una revisión rápida sobre esta situación, y entrega ideas generales de gestión y manejo de estos residuos. Entrega además, información sobre los escombros de construcción como externalidades negativas del giro y sus potencialidades de reutilización y reciclaje.

Palabras claves: Residuos/ Materiales de construcción/ Escombros de construcción/ Megasismo/ Reutilización/ Reciclaje.

Abstract:

Center-south Chile was recently shocked by a mega (8.8 Richter) earthquake. National highway number five, secondary roads, public and private property in three of Chile's fifteen regions were significantly destroyed. As a consequence, after the first shock and subsequent replica quakes, huge amounts of rubble and debris were produced. Unfortunately, due to emergency conditions all this waste was disposed by the local authorities at length and without any allotment. This research examined alternatives for the management and final disposal of the earthquake residues.

Keywords: Residues/ Materials of construction/ Rubbles of construction/ Megaequake/ Reutilization/ Recycling

Temario:

Marco Legal de los Residuos en Chile

Los materiales y escombros de construcción

Gestión de materiales y escombros de construcción

Materiales, escombros de construcción y posibles usos

Residuos peligrosos de construcción

INTRODUCCIÓN

El megasismo del 27 de Febrero de 2010, que afectó a la zona centro-sur del país, generó destrucción y desolación de miles de viviendas y kilómetros de infraestructura carretera. Como consecuencia, una vez pasado el evento, se acumularon cientos de miles de toneladas de escombros producto del colapso o posterior demolición de viviendas, infraestructura o partes de ellas, lo que ha generado el problema ambiental del destino final de estos materiales de construcción.

La remoción de las toneladas de escombros, ha estado a cargo de Municipios o particulares, los cuales han improvisado lugares de acopio, definidos como momentáneos. De forma que se han acumulado grandes volúmenes de estos materiales en espacios que antes estuvieron destinados a la recreación, esparcimiento o deporte, como es el caso del "Parque de Las Américas en Conchalí". O bien, se han instalado en lugares de emergencia y con espacio suficiente para la contención de estos grandes volúmenes (Parque de Entretenciones "Mundo Mágico", etc.). Sin embargo, estos mismos escombros, también se han depositado de manera irregular al costado de vías y caminos urbanos y rurales, con graves problemas de contaminación estética y visual, dañando el patrimonio de terceros. Donde la mayor gravedad es la mezclada junto a estos materiales de construcción, basuras urbanas y materiales peligrosos e infecciosos. Los que se encuentran diseminados por todas las regiones afectadas por el megasismo.

Entre las alternativas para el depósito final de los escombros y que han sido estudiadas por la Intendencia de la Región Metropolitana destacan entre otras, los pozos lastreros² de la Comuna de Buin, cedidos por las fuerzas armadas o recintos privados. Sin embargo el manejo de tales volúmenes significará necesariamente el consumo de varios millones de dólares, en ese sentido, será necesario estudiar la posibilidad y factibilidad económica de disminuir tales costos a través de políticas de gestión ambiental que apunten a la generación de externalidades positivas post-evento sísmico. La búsqueda de soluciones debe ser rápida, pues se pueden generar serios problemas de tipo ambiental y sanitario.

Para abordar dicha problemática, este estudio hace una revisión general de la normativa vigente sobre el manejo de escombros; describe la composición y utilidad de los escombros propios de los materiales de construcción. Se observa en terreno la composición de los montículos de escombros, y se describe su composición. Se presentan además con mayor detalle los residuos peligrosos y sus efectos. Cabe constar que este estudio no puede presentar extrapolaciones, debido a que la información que existe hasta este momento, no es exacta.

Marco Legal de los Residuos en Chile

A la falta de conciencia ambiental presente en amplias capas de la sociedad chilena respecto al tema de los residuos sólidos, se suman los vacíos legales o leyes genéricas en materia de alternativas de manejo y gestión de residuos sólidos. Así, hace menos de

²Se entiende por "pozo lastrero" toda excavación de la que se extrae arena, ripio, grava, rocas u otros materiales áridos.

un lustro, se señalaba que nuestro Estado “no cuenta con una visión global sobre el tema que permita contar con una política de gestión integral de residuos sólidos”³.

La actual institucionalidad ha sido sometida a prueba de rigor luego del megasismo, dejando en evidencia la improvisación de la autoridad por contar con lugares y centros de acopio para los miles de escombros que se acumulan en centros urbanos y rurales. Pero más grave aún, es no contar con diseños metodológicos desde centros de acopio para el posterior tratamiento y/o eliminación de tales residuos.

La Ley de Bases Generales del Medioambiente, tampoco entrega elementos de juicio respecto a la toma de decisión del manejo y gestión de residuos sólidos, en tanto, el Código Sanitario, sólo otorga responsabilidades del manejo de residuos y basuras a las Municipalidades. Esto, bajo el concepto declarado en el párrafo III, letra b de dicho código: *“Recolectar, transportar y eliminar por métodos adecuados, a juicio del Servicio Nacional de Salud, las basuras, residuos y desperdicios que se depositen o produzcan en la vía urbana”*⁴.

Los residuos de tipo peligrosos e industriales si cuentan con normativa más clara y definida por el Ministerio de Salud. Esto a través de los decretos: N°148/2003, que regula responsabilidades, manejo, tratamiento y disposición de los residuos industriales y peligrosos Y el decreto N° 594/00, que hace lo mismo con los residuos industriales que no son asimilables a domésticos, pero complementa además la resolución N°5081/93 del Servicio de Salud del ambiente (SESMA) que regula el seguimiento de este tipo de residuos para la Región Metropolitana.

En ese marco legal, un problema que se presenta luego del terremoto del 27 de Febrero y sus posteriores réplicas, es la categorización de los escombros y materiales de construcción. Pues algunos de ellos podrían ser homologables a basuras domésticas, en tanto otros, pudiesen tener características industriales o peligrosas. Si los escombros son definidos como residuos no domiciliarios de tipo industrial, la responsabilidad de su disposición es del generador, en este caso de los particulares. Sin embargo, ante este hecho imprevisto de la naturaleza y la imposibilidad que los afectados puedan asumir los costos, y bajo un criterio mínimo de racionalidad, no aplicaría este concepto. Sino que, la responsabilidad de su gestión (independientemente de la naturaleza y categorización de los escombros) debería caer en primer lugar sobre las intendencias, gobernaciones y municipalidades, y luego sobre las reparticiones y ministerios atingentes al cuidado de la salud pública.

Los materiales y escombros de construcción

Algunos de los materiales o escombros de construcción, pueden ser catalogados como inertes, es decir no generan efectos ambientales adversos al interactuar con el medio ambiente, entre ellos destacan: áridos, vidrios, maderas no contaminadas con pinturas o solventes, ladrillos, cerámicas, etc. Entre algunos peligrosos se pueden contar metales pesados, tintas y solventes, productos basados en alquitrán, amianto, yeso, aditivos del hormigón etc. Ver figura 1.

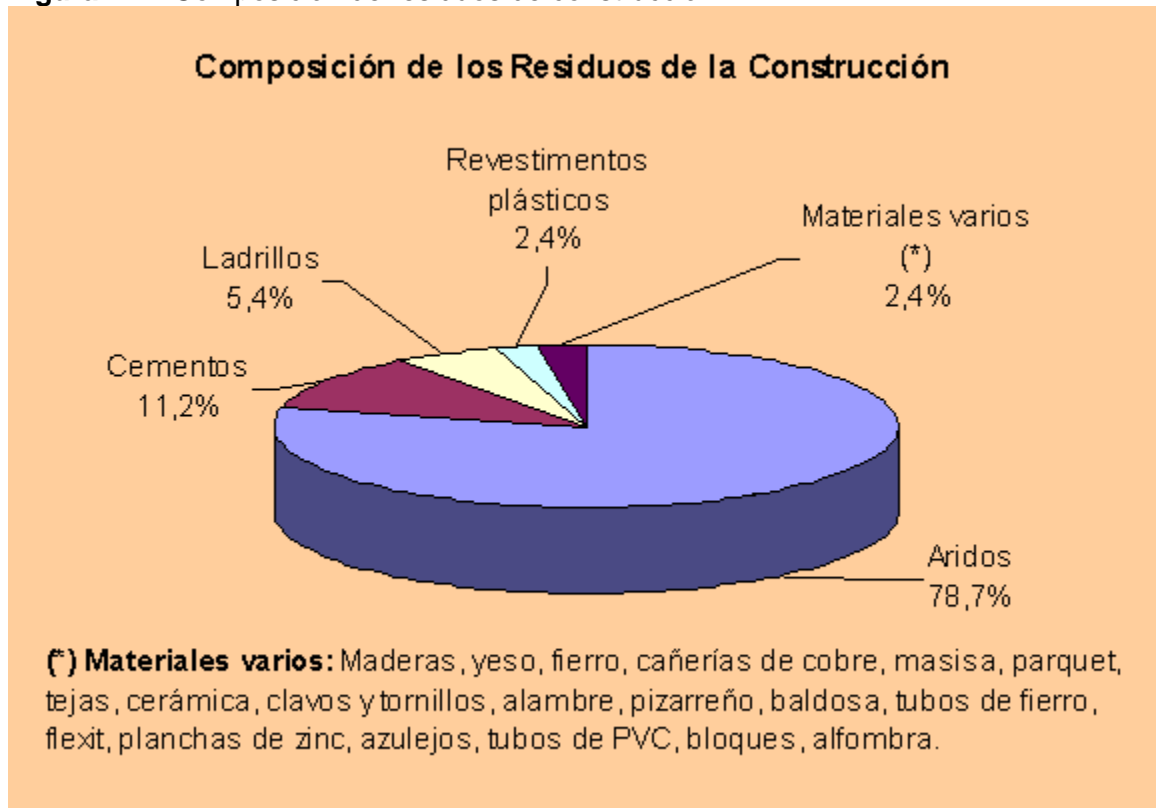
³ Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2005, pp19

⁴ Código Sanitario, 1931, pp.5

En ese contexto, las alternativas de disposición de los residuos debiesen ir de la mano con las del tratamiento, más allá de un reciclaje artesanal que personas improvisan como vía y oportunidad de ingresos.

Esta investigación detallará algunas alternativas para escombros y materiales de construcción que pudiesen ser reutilizados, sin embargo, es necesario aclarar que es recomendable que todo ello fuese ejecutado sobre cimientos administrativos y legales definidos con la debida antelación. Sobre todo, en un país de tectónica activa como Chile y en donde estos sucesos volverán a repetirse.

Figura N°1: Composición de residuos de construcción



Fuente: Conama: Residuos de la Construcción (En línea). Disponible en: <http://www.conama.cl/rm/568/article-35449.html>

Gestión de materiales y escombros de construcción

La correcta administración y el cuidado del medio ambiente, necesita de la participación de todos, es decir, no sólo de autoridades, sino también, del transeúnte, vecinos, etc. De esta forma, las catástrofes naturales como tsunamis, sismos u otros y su consiguiente destrucción, gravitarán menos sobre el riesgo de la salud de sus habitantes y la conservación recursos naturales. En el caso de los efectos post-sismo, la gran cantidad de escombros y materiales de construcción acumulados, deben estar libres de cualquier otro tipo de contaminación. Manejo que genera beneficios para la salud, y que además, posibilita su explotación económica sin riegos adicionales.

La práctica ambiental llevada hasta el momento ha sido: despejar áreas con maquinaria pesada; trasladar a centros de acopios improvisados; y plantear un posterior traslado a lugares de disposición definitiva. Proceso que considera por ahora, a todos los escombros y residuos de construcción de manera homogénea.

La política de gestión integral de residuos sólidos del gobierno de Chile, planteaba el año 2005, desarrollar un sistema nacional de información para la Gestión de Residuos Sólidos. Esto, con tal de conocer la generación y manejo de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios. En el documento se mencionan entre otros aspectos, la discriminación de los residuos de construcción, y la necesidad de disponer de información relacionada con el reciclaje y centros de acopio. Sin embargo, no hay alusión alguna sobre metodologías específicas del tratamiento de cada uno de los tipos de residuos, de forma que aparecen palabras como reciclaje, reutilización, reducción, etc., sólo en términos generales.

Materiales, escombros de construcción y posibles usos.

A continuación se mencionan algunos de los escombros más habituales encontrados en los actuales “centros de acopio” dispuestos para la emergencia.

Materiales sujetos a reutilización: Constituidos por elementos que pueden ser extraídos y recuperados en buen estado sin cambiar su composición inicial.

- a) Ladrillos, tejas y cerámicas: Se encuentran diseminados a lo largo de toda la zona afectada por el megasismo. Se ha detectado a cuadrillas improvisadas de personas limpiando y recuperado estos materiales para ser reutilizados en la misma actividad que los generó, es decir, la construcción. De esta forma, se benefician los rellenos, pues extienden su vida útil; la calidad del aire, pues hay menor desplazamiento de camiones y menor emisión de gases; los recursos naturales, pues hay materiales disponibles evitando la presión sobre ellos; y la economía informal, ya que se desarrollan actividades económicas temporales.
- b) Tabiquería y maderas: Gran parte de maderas (puertas, ventanas, marcos, tablas, pisos, etc), así como, paneles aislantes, planchas de yeso-cartón, planchas de fibrocemento, cielos falsos, etc, pueden ser reutilizadas nuevamente en construcción. Otro destino que pueden tener las maderas es el compost y reacondicionamiento de suelos. Y más allá de su reutilización, es su procesamiento para producir energía o cubrición en paisajismo.

Materiales reciclables: Constituido principalmente por materiales férricos y no férricos, vidrios, pvc y plásticos, pudiendo previas transformaciones, dar lugar a otros materiales. En particular el hierro se recupera de rejillas, mallas, losas, pilares y cadenas, en tanto, que otros metales como el aluminio se recupera de marcos de ventanas y ventanales- Otros metales no férricos son chapas de puertas, tuberías, restos de cobre, etc. Todo este material puede venderse como chatarra para su posterior reprocesamiento. Respecto al vidrio, puede fundirse y reciclarse como aislante (fibra de vidrio), lo mismo se puede aplicar al plástico (fibra de plástico).

Materiales pétreos: Constituidos por hormigón, asfalto y pavimentos bituminosos, los que podrían destinarse como acondicionamiento de caminos y carreteras, rellenos de zanjas, pozos, construcción de suelo artificial, defensas costeras, protecciones o muros de contención de taludes, etc. Algunas ideas de los procedimientos para reciclar o reutilizar este tipo de materiales los describe Tchobanoglous, que para el caso del asfalto señala: *“El pavimento de asfalto viejo se procesa sólo o con hormigón y otros escombros, se rompe la mezcla se separan magnéticamente los metales féreos y se criba el material roto al tamaño deseado. Al material tamizado se le añaden otros escombros rotos y cribados, y se utiliza como capa de base de carreteras, o se mezcla con aglomerante asfáltico fresco para fabricar material nuevo de pavimentación.”*. En tanto, para el hormigón señala *“se procesa para usarlo como base de carreteras, áridos de pavimentos asfálticos y como sustituto de la grava en el árido de hormigón nuevo. Se rompen los trozos de hormigón, se separan los materiales ferrosos, como tornillos y barras de reforjado, y se criba el árido resultante en tamaños aptos para la construcción de carreteras u hormigón nuevo. Los áridos recuperados deber ser competitivos respecto a los materiales nuevos”*⁵

Cabe mencionar que la recuperación y el reciclaje de estos materiales dependerá de sus posibilidades de mercado. Sin embargo, tal como se aprecia en las fotografías de las figuras 1 y 2 el apilamiento de estos escombros y residuos de construcción, dificulta las condiciones o simplemente imposibilita su reutilización y reciclaje. Lo que pone en evidencia a improvisación y escasa visión de rentabilidad social y ambiental que evidencia la autoridad.

Figura 1. Imagen de la mezcla de escombros de construcción “Parque las Américas”. Conchalí

⁵ Tchobanoglous et al. 1994, pp. 848



Fotografía tomada por el autor

La fotografía de la Figura 1 constata la contaminación escénica y la pérdida de áreas verdes. Originalmente destinadas a la recreación y esparcimiento de los habitantes del sector y de la totalidad de la Comuna de Conchalí. El volumen de escombros alcanza unos 170 cm. de alto, Altura que da cuenta de la magnitud del deterioro ambiental que se vive en muchas comunas del Santiago y también en las regiones afectadas por megasismo.

Figura 2: Imagen de apilamiento heterogéneo de escombros “Parque Las Américas”, Conchalí



Fotografía tomada por el autor

La fotografía 2, tomada en el “Parque Las Américas” evidencia una composición heterogénea de los residuos depositados, lo que puede traducirse en problemas de higiene ambiental. Se constata que al momento del registro fotográfico, existían escombros, papeles, cartones, plásticos, bolsas con residuos y basuras domésticas, y materiales de origen industrial.

Residuos peligrosos de construcción

En general se pueden definir como aquellos que pueden ser dañinos para la salud de las personas, de otros seres vivos, o para el ambiente. La normativa chilena y en particular el Decreto Supremo 148/2003, define como residuo peligroso a aquel: *“residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características de toxicidad, inflamabilidad, reactividad o corrosividad”*⁶

Algunas de las prácticas sugeridas para el manejo de residuos peligrosos y que deben ser seguidas para el caso de los residuos de construcción catalogados como peligrosos son las siguientes:

Recuperación de materiales de construcción, impidiendo que estos compuestos y residuos vayan como destino final a un relleno sanitario, o aún más grave, se apilen de

⁶ Ministerio de Salud, 2003 pp.4

manera definitiva en lugares no aptos para tales efectos. La recuperación y manejo debería guiarse por:

- Equipos técnicos y empresas especializadas
- Incineración, sólo en lugares autorizados
- Eliminación definitiva en rellenos de seguridad

Se debe admitir que todos estos procedimientos son extremadamente onerosos, sin embargo y frente a futuras catástrofes naturales, es recomendable que la política y gestión integral de residuos considere estos eventos y esté preparada con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Se debe evitar la antigua filosofía, que consideraba que lo que no se ve no existe, pues esto podría tener delicadas implicancias sociales, ambientales y políticas.

La gran parte de los escombros se componen de materiales inertes, siendo la cantidad de productos tóxicos pequeña, pero con un altísimo poder de contaminación que tienen éstas sustancias, formadas por amiantos, pegamentos, resinas, pinturas, metales pesados, asbesto, compuestos halogenados de equipos para la protección del fuego, etc.

Esta investigación revisa algunos de estos residuos peligrosos presentes entre los escombros:

Asbesto o Amianto: En Chile, el Decreto Supremo N°656/00, del Ministerio de Salud Pública, prohibió la producción, importación, distribución y venta de todo tipo de asbesto en materiales destinados a la construcción.

En nuestro país desde las primeras décadas del siglo pasado, se comenzó a utilizar el asbesto en una gran cantidad de productos destinados a la construcción, destacando entre ellos: planchas lisas, como el internit; planchas onduladas, como el pizarreño; tuberías; pisos vinílicos, como el flexit, lana mineral y pegamentos. Por lo tanto, y frente a la gran cantidad de escombros presentes en calles, plazas, parques y rellenos, tanto improvisados como reglamentados, existe con toda certeza una cantidad no menor de este elemento tóxico. El que podría afectar y poner en riesgo, a quienes manipulen los escombros y a residentes donde se encuentran los centros de acopio. Es urgente entonces, tomar medidas de prevención y manejo integral de los residuos, con tal de minimizar el riesgo sobre la salud de las personas. Sobre todo en consideración que una cantidad no menor de las más antiguas viviendas se desplomaron o deben ser demolidas, y cuentan en su mayoría, con materiales de construcción con presencia de asbesto.

Polímeros sintéticos: Tales como polietileno, poliuretano, etc. Este tipo de materiales se utilizan para colaborar en el aislamiento térmico de edificios y casas. Sin embargo, estos materiales no son inocuos para el medio ambiente, ya que liberan sustancias tóxicas, especialmente cuando se queman. El poliuretano, en particular, contiene sustancias tóxicas como benceno y tolueno altamente agresivos para la vida de todo ecosistema presente donde se liberen. De la misma manera, deben mencionarse las resinas plásticas utilizadas en tuberías, codos y revestimientos de cables en base a organoclorados, pues si se queman pueden liberar a la atmósfera dioxinas y furanos, elementos también altamente tóxicos.

Metales pesados: Plomo, cromo y cadmio se encuentran presentes como aditivos de PVC en tuberías, cañerías, codos, perfiles de ventanas, tinturas de revestimientos. El plomo por su parte, se encuentra también en soldaduras y uniones de cañerías. El cobre está presente en viejas cañerías, cablerías y en algunos casos en techumbres, sin embargo, debido a su valor es muy probable que gran parte de él haya sido recuperado desde centros de acopio. Todos estos metales son altamente tóxicos para el medio ambiente y la salud de la personas, pudiendo además por depositación y migración en el suelo, contaminar aguas subterráneas. Se debe agregar tintas y pinturas que pueden contener metales pesados, lo que agrega un elemento más al impacto del medioambiente.

Conclusiones y consideraciones finales:

El megasismo de febrero último, entre otras cosas, puso a prueba el funcionamiento de la legislación de residuos sólidos. Las respuestas de las entidades responsables, fueron sólo desde la contingencia o la improvisación. Esto puso en evidencia, por un parte, la falta de políticas y planes diseñados con debida antelación, donde el tratamiento y disposición de residuos estuviese lo suficientemente claro y por otra desde la urgencia, lo que hace necesario buscar las más rápidas soluciones. Sin embargo, a más de dos meses del evento telúrico, no se escucha una voz oficial en materia de manejo integral y selectivo de los materiales de construcción diseminados en gran parte de Chile. Entre tanto, la población y el medio ambiente, continúan expuestas a distintas formas de contaminación, y al deterioro físico de los espacios destinados a recreación.

Tratar a los escombros de manera homogénea no es ambientalmente correcto, independientemente si los residuos de construcción tóxicos y peligrosos sean sólo una pequeña proporción de estos. La política ambiental debe juzgar los eventos en su total importancia, y evitar caer en la tentación de reducir y posponer el tratamiento de estos residuos por una variable económica o de costos.

La salud de las personas y la protección del medio ambiente están declaradas en la constitución y la ley, y por tanto, se espera que las decisiones de la autoridad actúen en consecuencia, velando por la responsabilidad social y política que le cabe a los actores de turno.

Al mismo tiempo, se hace urgente una ciudadanía formada en materia ambiental. El comportamiento de no pocos, colaboró en mezclar residuos de construcción, domésticos, industriales y en algunos casos peligrosos. Lo que adquiere una mayor complejidad, ya que por una parte son altamente tóxicos, y por otra la ley determina que todos los residuos que adquieren la condición de peligrosos, deben ser tratados y dispuestos como tales. Es decir, no hubo una fiscalización por el cumplimiento de la misma en el proceso de retiro y disposición de estos escombros

Bibliografía Consultada:

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE - CONAMA: **Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos**. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Chile. 2005.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE - CONAMA: **Residuos de la Construcción** (En línea). Disponible en: <http://www.conama.cl/rm/568/article-35449.html>

FUNDACIÓN TERRAM: **Escombros tras el terremoto en Santiago equivalen a 1,5 Cerro Santa Lucia**. (En línea) Disponible en: www.terram.cl/index.php?option=com_contest&task=view&id=580

HENRY, J; HEINKE, G: **Ingeniería Ambiental**. Ed. Pearson Prentice Hall. México. 1999

MINISTERIO DE SALUD: **Código Sanitario**. Gobierno de Chile. 1931

MINISTERIO DE SALUD: **Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales**. Resolución N°5081. Chile.1993

MINISTERIO DE SALUD: **Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo**. Instituto de Normalización Previsional. Gobierno de Chile. 1999.

MINISTERIO DE SALUD: **Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos**. Decreto Supremo N°148. División rectoría y regulación sanitaria. Departamento Salud Ambiental. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. 2003

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA: **Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. N° 19.300**. Gobierno de Chile. 1994

TCHOBANOGLIOUS, G ET AL: **Gestión Integral de Residuos Sólidos**. Editorial McGraw-Hill. España. 1994