

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS



**“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS
COMERCIALES”**

Presentada por:

Diana Beatriz Moromisato Sonan

Trabajo Monográfico para Optar el Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima - Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
Y DEMOLICIÓN EN PROYECTOS COMERCIALES”**

Presentada por:

Diana Beatriz Moromisato Sonan

Trabajo Monográfico para Optar el Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente Jurado:

Ph.D. Sergio Pacsi Valdivia
Presidente

Mg. Sc. Victor Miyashiro Kiyari
Miembro

Dra. Rosemary Vela Cardich
Miembro

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua
Asesor

A mis padres, porque sin ellos no habría llegado hasta aquí.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Luis y Amelia, porque de ellos he aprendido que la educación y los conocimientos son las herramientas que me llevarán lejos y que nadie me podrá quitar.

A mi hermano, David, por ser un ejemplo a seguir en lo personal y profesional.

Al Ing. Lawrence Quipuzco, por la asesoría brindada durante la elaboración del presente trabajo.

A Micaela, por ser una gran compañera de estudios durante todo este proceso de titulación.

A Brenda y Renato, por preocuparse por mí y darme el apoyo moral que necesitaba para seguir con cada etapa para obtener el título profesional.

A María Fernanda, porque no solo me ha dado palabras de aliento sino que también me ha ayudado con los trámites para sacar adelante este logro.

A todos mis familiares y amigos, que me han brindado confianza y ánimos para alcanzar esta meta.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. Objetivo general.....	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. CONCEPTOS TEÓRICOS.....	3
2.1.1. Residuos de construcción y demolición (RCD).....	3
2.1.2. Clasificación de residuos sólidos de construcción y demolición.....	4
2.1.3. Etapas de manejo de residuos de la construcción y demolición.....	8
2.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO.....	11
2.2.1. Constitución Política del Perú.....	11
2.2.2. Ley General del Ambiente – Ley N° 28611.....	12
2.2.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446, modificada por Decreto Legislativo N° 7018, y su Reglamento.....	12
2.2.4. Resolución Ministerial N° 218-2010-PRODUCE, que desconcentra funciones de evaluación de Impacto ambiental del Subsector Comercio Interno.....	13
2.2.5. Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, que aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno....	13
2.2.6. Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, modificada por Decreto Legislativo N° 1065, y su Reglamento.....	14
2.2.7. Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA y modificado por Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA.....	15

2.2.8.	Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos – Ley N° 28256.....	16
2.2.9.	Ordenanza N° 245 – Crean el Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos.....	17
2.2.10.	NORMA TÉCNICA PERUANA. MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. Generalidades. NTP 400.050 201.....	17
2.2.11.	NORMA TÉCNICA PERUANA. GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. NTP 900.058 2005.....	17
III.	MATERIALES Y METODOLOGIA.....	18
3.1.	MATERIALES.....	18
3.2.	MÉTODOS.....	18
IV.	DESARROLLO DEL TEMA.....	20
4.1.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SUBSECTOR COMERCIO INTERNO.....	20
4.1.1.	Autoridad ambiental en el ámbito de sector comercio interno.....	20
4.1.2.	Estudios ambientales.....	21
4.1.3.	Análisis del marco legal del sector comercio interno en materia ambiental	25
4.2.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL PERÚ.....	28
4.2.1.	Manejo de RCD por parte de empresas constructoras.....	28
4.2.2.	Datos sobre generación de RCD.....	29
4.2.3.	EC-RS y EPS-RS – Origen: Residuos de las actividades de la construcción	35
4.2.4.	Tratamiento y reaprovechamiento de RCD.....	41
4.2.5.	Disposición final de RCD.....	42
V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	50
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
VIII.	ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Clasificación de RCD para etapas constructivas.....	5
Tabla 2:	Residuos sólidos peligrosos de la construcción y demolición.....	6
Tabla 3:	Estudios/proyectos aprobados según región y sector, 2015.....	21
Tabla 4:	Estudios/proyectos aprobados según región y sector, 2015 (no incluye Lima).....	22
Tabla 5:	Naturaleza del proyecto según sector, 2015.....	23
Tabla 6:	Tipos de estudios aprobados según sector, 2015.....	24
Tabla 7:	RCD en espacios públicos por región.....	33
Tabla 8:	Cantidad de EC-RS y EPS-RS por departamento.....	36
Tabla 9:	Relación de servicios ofrecidos por EC-RS para residuos de origen de actividades de construcción, según departamento.....	39
Tabla 10:	Relación de servicios ofrecidos por EPS-RS para residuos de origen de actividades de construcción, según departamento.....	40
Tabla 11:	Posibilidades de valorización de los Residuos de Construcción.....	41
Tabla 12:	Botaderos de residuos de escombros en Lima Metropolitana.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de cantidad de estudios de Comercio Interno según región, 2015.....	22
Figura 2: Distribución de tipos de estudios de Comercio Interno, 2015.....	25
Figura 3: Vista de servicio de recolección mediante contenedores metálicos...	29
Figura 4: Composición de residuos no peligrosos del subsector construcción y saneamiento, 2012.....	30
Figura 5: Composición de residuos peligrosos del subsector construcción y saneamiento, 2012.....	31
Figura 6: Composición de los RCD en la ciudad de Barranquilla, Colombia....	31
Figura 7: Cantidad de RCD en espacios públicos, en m ³	34
Figura 8: Cantidad de puntos de acumulación de RCD en espacios públicos....	34
Figura 9: Cantidad de EC-RS y EPS-RS por departamentos (no incluye Lima y Callao).....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:	Extracto del listado de inclusión de proyectos de inversión comprendidos en el SEIA.....	53
ANEXO 2:	Modificación de Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.....	54
ANEXO 3:	Proceso de fabricación de ladrillos sostenibles.....	55
ANEXO 4:	Rellenos sanitarios en operación en Perú.....	56
ANEXO 5:	Rellenos de seguridad en operación en Perú.....	57

RESUMEN

A medida que las ciudades del Perú van creciendo, empiezan a desarrollarse más proyectos del ámbito comercial, como centros comerciales, supermercados, centros financieros y empresariales, entre otros. Estos se encuentran en el subsector de Comercio Interno del Ministerio de la Producción (PRODUCE). Los proyectos comerciales tienen una etapa de construcción en la cual se generan residuos de construcción y demolición (RCD). Estos residuos deben ser manejados adecuadamente de acuerdo a la legislación y normativa vigente. Sin embargo, existen una serie de dificultades en el sistema de gestión de los RCD los cuales llevan a problemas como la disposición de los residuos en el mar, ríos, espacios públicos, etc. Entre las deficiencias se tienen la escasa o nula presencia de empresas comercializadoras y empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos de origen de actividades de construcción fuera la ciudad capital. De manera similar, no se cuenta con las suficientes escombreras que puedan recibir los RCD inertes. De hecho, actualmente solo se cuenta con dos de estas instalaciones oficiales y ambas se ubican en Ventanilla, Callao. En este trabajo monográfico se realiza un análisis sobre la situación de la gestión de los RCD generados por los proyectos comerciales, considerando la revisión de las leyes y normas aplicables y elaborando una discusión crítica sobre la realidad del país en esta materia.

PALABRAS CLAVE: Residuos de construcción y demolición (RCD), gestión de RCD

SUMMARY

As the cities of Peru grow, more commercial projects such as shopping malls, supermarkets, financial and business centers, among others, start to be developed. These projects are in the Internal Trade subsector of the Ministry of Production. Commercial projects have a construction phase in which construction and demolition waste (CDW) is generated. This waste must be managed properly in accordance with current legislation and regulations. However, there are a number of difficulties in the CDW management system which lead to problems such as the disposal of waste in the sea, rivers, public spaces, etc. Among the deficiencies there is the scarce or nonexistent presence of commercialization companies and companies that provide services of solid waste origin of construction activities outside the capital city. Similarly, there are not enough construction and demolition landfills available in the country. In fact, currently only two of these official facilities are available and both are located in Ventanilla, Callao. This monographic work analyzes the situation of the construction and demolition waste management generated by the commercial projects, considering the revision of the laws and applicable norms and elaborating a critical discussion on the country's reality in this topic.

KEY WORDS: Construction and demolition waste (CDW), CDW management

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano y el desarrollo social de diversas regiones del país se encuentran estrechamente ligados a la formulación y ejecución de diversos proyectos de inversión. En tal sentido, en las grandes ciudades y en aquellas que se encuentran en constante crecimiento se puede observar el desarrollo de diferentes proyectos relacionados al sector comercial, entre los que se tienen la edificación y puesta en funcionamiento de centros empresariales, financieros y establecimientos de comercio, como son los centros comerciales, tiendas por departamento, entre otros.

Durante la etapa de construcción de estos proyectos se realizan una serie de actividades que pueden ocasionar daños potenciales al ambiente, debido al consumo de una gran cantidad de recursos y las posibles afectaciones a los seres vivos, paisaje, calidad del suelo, agua y aire. Del Río (2009) y Halliday (2008), citados por Aldana y Serpell (2012), indican que la industria constructora es la principal consumidora de energía y le sigue a la industria alimentaria en lo que respecta a consumo de materias primas.

La contaminación por la industria de la construcción se presenta en la mayoría de sus procesos, que van desde la extracción, la fabricación de los materiales, hasta las diferentes actividades desarrolladas en la construcción de las obras civiles. Esto conlleva al agotamiento de recursos no renovables, así como la contaminación del agua y del aire, además del excesivo consumo de energía (Pacheco, Fuentes, Sánchez y Rondón, 2017).

Entre los impactos más significativos se encuentran los asociados a la generación de residuos de construcción y demolición, debido a los volúmenes que se deben gestionar. En este escenario, en nuestro país se cuenta con legislación y normativa para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición. Sin embargo, al momento de implementar las medidas de gestión se perciben deficiencias y dificultades relacionadas a este campo, especialmente por la etapa de disposición final de los residuos de construcción y demolición.

En la última etapa, de disposición final, se pueden generar impactos ambientales negativos como la degradación y erosión de suelos, destrucción de la vegetación y pérdida de servicios ambientales (Mejía, Osorno y Osorio, 2015).

1.1. Objetivos

El presente trabajo monográfico se desarrolla siguiendo los siguientes objetivos:

1.1.1. Objetivo general

Analizar la situación actual de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados durante la etapa de construcción de proyectos del subsector comercio interno.

1.1.2. Objetivos específicos

- Revisar y analizar la legislación y normativa aplicable.
- Realizar un diagnóstico sobre la generación de residuos y la oferta de servicios de recolección, transporte, comercialización y disposición de residuos de construcción y demolición.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. CONCEPTOS TEÓRICOS

A continuación se presentan algunas definiciones de conceptos clave para el desarrollo del trabajo monográfico.

2.1.1. Residuos de construcción y demolición (RCD)

Robayo, Matthey, Silva, Burgos y Delvasto (2015) definen los residuos de construcción y demolición (RCD), también llamados escombros, como materiales de desecho que se generan durante la ejecución de obras civiles. Se incluyen entre ellos: estructuras y materiales rechazados, materiales de descarte, materiales que fueron utilizados y se han deteriorado y los derivados de las actividades de excavación y limpieza del lugar al finalizar la obra, entre otros.

En el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento se definen a los residuos de construcción y demolición como aquellos residuos generados en los procesos de construcción de edificaciones e infraestructura, que comprenden las obras nuevas, de ampliación, remodelación demolición, rehabilitación, cercado, obras menores, acondicionamiento o refacción u otros.

Para ser considerados como residuos se tiene la definición presentada en la Ley General de Residuos Sólidos, en la cual se indica que los residuos sólidos corresponden a las sustancias, productos o subproductos que se presentan en estado sólido o semisólido que deben ser dispuestos por su generador, en un sistema que incluya las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.

2.1.2. Clasificación de residuos sólidos de construcción y demolición

Una de las formas de clasificación internacional es catalogar los RCD de acuerdo a su procedencia (Pacheco et al., 2017):

- Materiales de excavación: tierra, arena, grava, rocas, etc.
- Construcción y mantenimiento de obras civiles: asfalto, arena, grava y metales, etc.
- Materiales de demolición: bloques de hormigón, ladrillos, yeso, porcelana y cal-yeso

En la Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra, elaborada por la Secretaría Distrital del Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. se clasifican los residuos de acuerdo a lo presentado en la Tabla 1.

Por otro lado, la legislación peruana, en el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, tiene como criterio de clasificación de los residuos de construcción y demolición a la peligrosidad. Por ello, se consideran los siguientes tipos de residuos provenientes de las actividades de construcción y demolición:

a) Residuos sólidos de la construcción y demolición peligrosos.

Los residuos de construcción y demolición considerados como peligrosos presentan alguna característica de peligrosidad y su definición de peligrosos se encuentra en conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, y el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, Anexo 4, lista A.

En la Tabla 2 se presentan los residuos de construcción y demolición considerados como peligrosos según el anexo 3 del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición.

Tabla 1: Clasificación de RCD para etapas constructivas

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
RCD APROVECHABLES	Residuos comunes inertes mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz #200 de granulometría.
	Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría.
		Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría.
	Residuos comunes no inertes	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.
	Residuos metálicos	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.
	Residuos orgánicos	Residuos de pedones	Residuos de tierra negra.
		Residuos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
RCD NO APROVECHABLES	Residuos contaminantes	Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias convencionales y fluorescentes, desechos explosivos y otros elementos peligrosos.
		Residuos especiales Residuos contaminados.	Poliestireno – Icopor, cartón-yeso (drywall), lodos residuales de compuestos. Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales.

FUENTE: Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición RCD en obra, Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá D. C., 2015

Tabla 2: Residuos sólidos peligrosos de la construcción y demolición

Residuos	Elementos peligrosos posiblemente presentes	Peligrosidad
Restos de madera tratada	Arsénico, plomo, formaldehído, pentaclorofenol	Tóxicos, inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles	Cloruro de metileno Tricloroetileno	Inflamables, irritantes
Envases de: removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura	Tricloroetileno	Inflamable y tóxico
Envases de: pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas	Formaldehído	Tóxico, corrosivo
Restos de tubos fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.	Mercurio, Bifeniles policlorados (BPCs)	Tóxicos
Restos de PVC (solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40°C)	Aditivos: Estabilizantes, colorantes, plastificantes	Inflamable, tóxico
Restos de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto	Asbesto o amianto	Tóxico (cancerígeno)
Envases de pinturas y solventes	Benceno	Inflamable
Envases de preservantes de madera	Formaldeído, pentaclorofenol	Tóxico, inflamables
Envases de pinturas	Pigmentos: Cadmio, Plomo	Tóxico
Restos de cerámicos, baterías	Niquel	Tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico

FUENTE: Anexo 3 del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición (D.S. N° 003-2013-VIVIENDA)

b) Residuos sólidos no peligrosos (reutilizables, reciclables)

Constituidos por la relación de residuos sólidos de la construcción y demolición reutilizable y/o reciclables presentada en el Anexo 4 del D.S. N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición. Los residuos considerados como no peligrosos en el reglamento son:

- Desmote limpio: desmote producto de la excavación masiva de terreno para la cimentación. No se considera desmote limpio a los elementos de concreto ciclópeo y el material de demolición constituido por lozas aligeradas y elementos de tabiquería de albañilería que contengan maderas, elementos de plástico papel, cartón y cualquier otro material inorgánico que no sirva para el objetivo de consolidar el relleno.

- Instalaciones
 - Mobiliario fijo de cocina
 - Mobiliario fijo de cuartos de baño

- Cubiertas
 - Tejas
 - Tragaluces y claraboyas
 - Soleras prefabricadas
 - Tableros
 - Placas sándwich

- Fachadas
 - Puertas
 - Ventanas
 - Revestimientos de piedra
 - Elementos prefabricados de hormigón

- Particiones interiores
 - Mamparas
 - Tabiquerías móviles o fijas

- Barandillas
- Puertas
- Ventanas

- Acabados interiores
 - Cielo raso (escayola)
 - Pavimentos flotantes
 - Alicatados
 - Elementos de decoración

- Estructura
 - Vigas y pilares
 - Elementos prefabricados de hormigón

2.1.3. Etapas de manejo de residuos de la construcción y demolición

La Norma Técnica Peruana de MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. Generalidades (NTP 400.050 2017) considera seis etapas: minimización, segregación de residuos, almacenamiento, transporte, reaprovechamiento y disposición final. Las disposiciones reglamentadas en la legislación peruana son las siguientes:

a) Minimización

siguiendo los lineamientos de política de la Ley General de Residuos Sólidos, se deben adoptar medidas de minimización de residuos sólidos. Para ello, se aplican estrategias preventivas, procedimientos, métodos o técnicas para reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos.

b) Segregación de residuos

La NTP 400.050 clasifica los residuos de construcción en excedentes de remoción, excedentes de obra y otros residuos. La segregación de los residuos sólidos constituye una estrategia que facilita el aprovechamiento y/o comercialización. Esta acción puede llevarse a cabo por el generador de residuos, las EPS-RS o las EC-RS.

c) Almacenamiento

Los residuos de construcción y demolición deben almacenarse adecuadamente y separados según su tipo. Si los residuos son almacenados temporalmente en el lugar de generación de los residuos sólidos, deben garantizarse las condiciones de higiene y seguridad durante el proceso constructivo. Los contenedores se ubican de preferencia al interior del terreno de la obra. En caso de almacenarse residuos en la vía pública, no se debe interferir con el libre tránsito peatonal y vehicular y debe ser regulado por el gobierno local.

d) Transporte

Se debe llevar a cabo con equipos y/o vehículos adecuados, en los horarios permitidos y las rutas autorizadas por los gobiernos locales. Los residuos son recogidos desde la obra, área de generación, centro de acopio o contenedores de almacenamiento temporal, para su reaprovechamiento por otro generador, comercialización o disposición final, según corresponda. El generador de residuos sólidos es el responsable de la contratación de una EPS-RS o EC-RS, debidamente registrada en DIGESA y que tenga las autorizaciones, licencias y certificaciones correspondientes para operar.

e) Reaprovechamiento

Mediante el reaprovechamiento de residuos sólidos se busca reducir la cantidad de residuos para la disposición final e igualmente generan un beneficio por el reciclaje y reutilización. Para lograr el máximo reaprovechamiento de los residuos es importante realizar una adecuada segregación de los residuos generados, de forma que se evite la contaminación de los residuos con potencial de ser reaprovechados.

Los residuos sólidos reaprovechables pueden incorporarse al proceso constructivo siempre y cuando su uso no afecte a la calidad ambiental, a la salud y si sus características o propiedades son compatibles con los requerimientos técnicos del proceso. En el caso del desmonte limpio, este puede emplearse en relleno y nivelación de terrenos, en formación de terraplenes o taludes, reforzamiento de fajas marginales u otros, mientras se cuente con las debidas autorizaciones y certificaciones. Por otro lado, los RCD se pueden reaprovechar en la implementación del Plan de Cierre de minas de extracción no metálicas y para la ejecución del plan de cierre de pasivos ambientales mineros, siguiendo los criterios y normas aplicables.

En referencia a la etapa de reaprovechamiento de los residuos de escombros y demolición, la OPS (Organización Panamericana de la Salud, 2003) indica que las acciones de recolección buscarán aprovechar los residuos o materiales valorizables. Para ello, es necesario realizar un programa de reciclaje, el cual ayuda en la planificación para saber qué materiales pueden ser reaprovechados, los equipos que se requerirán para la recolección y transporte, el valor aproximado de estos materiales recuperados o reciclados y el mercado en el cual pueden ser colocados. Bajo ese marco, es necesaria una adecuada identificación y manejo selectivo de los principales componentes de los materiales, entre los cuales se consideran:

- Materiales o subproductos valorizables en buen estado que se pueden reusar. Por ejemplo, ventanas, puertas, electrodomésticos, accesorios y equipos de cocina y sanitarios.
- Materiales o subproductos valorizables que se pueden reciclar. Por ejemplo:
 - Metales: Principalmente, el hierro y el acero, que podrán fundirse posteriormente para su recuperación y aprovechamiento.
 - Concreto: Podrá usarse en la recuperación de terrenos, diques, rellenos que no soportarán carga y taludes, entre otros, o podrá disponerse en rellenos sanitarios para material inerte dispuestos para tal fin.
 - Madera: Puede usarse como combustible. Podrá incinerarse y sus residuos serán enterrados en rellenos sanitarios convencionales.

El material que se recupera puede emplearse en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos, como recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario; o en obras civiles, para diques, taludes, reforzamiento de riberas, entre otros.

f) Disposición final

Después de realizada la segregación, reciclaje y/o reutilización, los residuos no reaprovechables son llevados a disposición final en una escombrera autorizada por el gobierno local correspondiente, en celdas de rellenos sanitarios o en rellenos de seguridad debidamente autorizados, según corresponda. Las escombreras serán los sitios destinados para la disposición final de los escombros, materiales y elementos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Se localizan principalmente en áreas cuyo paisaje se encuentra degradado, tales como minas y canteras abandonadas. Se debe considerar siempre que por los volúmenes que se van a disponer se requerirán áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas (OPS, 2003).

2.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

En esta sección se presenta el marco legal y normativo vigente para la gestión de los residuos de construcción y demolición en el Perú.

2.2.1. Constitución Política del Perú

En el acápite 22 del artículo 2 establece que toda persona tiene derecho «(...) a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida». Además, el Estado es el encargado de determinar la política nacional del ambiente y promover el uso sostenible de sus recursos naturales, según el artículo 67.

2.2.2. Ley General del Ambiente – Ley N° 28611

La ley general del ambiente, publicada el 13 de octubre de 2005, constituye la base para el marco normativo legal de la gestión ambiental en el Perú. En el artículo 1 de esta ley se expresa que el objetivo establecer los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

La Ley N° 28611 establece la Política Nacional del Ambiente, la cual da los lineamientos para asegurar la protección del ambiente, que deben ser adoptados en el desarrollo de todas las actividades humanas. Para ello, constituye el Sistema Nacional de Gestión Ambiental y establece los mecanismos para la ejecución de la política ambiental a través de los instrumentos de gestión ambiental.

2.2.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446, modificada por Decreto Legislativo N° 7018, y su Reglamento.

Resolución Ministerial N° 157-2011-MINAM, que aprueba la Primera Actualización del Listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.

Resolución Ministerial N° 159-2017-MINAM, que modifica la Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) establece un proceso uniforme que comprende los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos de inversión. El ámbito de aplicación está dado, entre otros, por los proyectos de inversión públicos, privados o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras y otras actividades comerciales y de servicios con potencial de causar impactos ambientales negativos significativos.

La Ley N° 27446 se aprobó el 23 de abril de 2001, fue modificado por D.L. N° 7018, y su reglamento se aprobó mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM. En el anexo II del

Reglamento se incluye el Listado de inclusión de proyectos de inversión comprendidos en el SEIA. En la primera versión publicada del listado, el sector Producción incluía únicamente a los subsectores de Pesquería e Industria, sin considerarse Comercio interno. Los únicos proyectos contemplados referentes a la parte comercial eran los complejos comerciales con una superficie mayor a 2500 metros cuadrados y con densidad neta promedio de 1500 habitantes por hectárea, y se encontraban bajo la competencia del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el acápite 1 del subsector Vivienda y Construcción (ver Anexo 1). Mediante la R.M. N° 157-2011-MINAM, del 19 de julio de 2011, se aprobó la primera actualización del listado de proyectos de inversión. En ella, el sector Industria incluye «complejos comerciales con una superficie superior a 2500 metros cuadrados y con densidad neta promedio de 1500 habitantes por ha. (Resolución Ministerial N° 218-2010-PRODUCE)»

El 16 de junio de 2017, mediante la Resolución Ministerial N° 159-2017-MINAM, se dio la modificación de la Primera Actualización del Listado, a fin de precisar e incluir proyectos de inversión en materia de comercio interno que por sus características, envergadura, tamaño e impactos ambientales que generan, requieren contar con una Certificación Ambiental previo a su ejecución (ver Anexo 2).

2.2.4. Resolución Ministerial N° 218-2010-PRODUCE, que desconcentra funciones de evaluación de Impacto ambiental del Subsector Comercio Interno

La R.M. N° 218-2010-PRODUCE, del 31 de agosto de 2010, resuelve en el artículo 1, desconcentrar en el Despacho Viceministerial de MYPE e Industria, las funciones que le corresponden al Ministerio de la Producción en materia de evaluación de impacto ambiental del subsector comercio interno, respecto de los proyectos de inversión sujetos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.2.5. Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, que aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno.

El Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, publicado el 6 de junio de 2015, tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental, la conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales en el desarrollo de las

actividades de la industria manufacturera y de comercio interno, así como regular los instrumentos de gestión ambiental, los procedimientos y medidas de protección ambiental aplicables a estas. En el marco de dicho reglamento se considera actividad de comercio interno a «la intermediación que pone en contacto la oferta y la demanda de bienes sin transformarlos, con exclusión de aquellas actividades comprendidas bajo la competencia de otros sectores conforme a las normas de la materia. Se incluyen entre las actividades de comercio interno a los complejos comerciales, centros comerciales, empresariales y/o financieros, galerías comerciales, almacenes o tiendas por departamento, mercados mayoristas, supermercados y sus respectivas instalaciones complementarias».

El artículo 12 del reglamento establece que «el titular es responsable por el adecuado manejo ambiental de las emisiones, efluentes, ruidos, vibraciones y residuos sólidos que se generen como resultado de los procesos y operaciones en sus instalaciones; así como, por cualquier daño al ambiente que sea causado como consecuencia del desarrollo de sus actividades».

2.2.6. Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, modificada por Decreto Legislativo N° 1065, y su Reglamento.

Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.L. N° 1278, y pre publicación de su Reglamento.

El artículo 1 de la Ley N° 27314 indica que objetivo de la Ley General de Residuos Sólidos es establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. El ámbito de aplicación es para todas las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, que van desde la etapa de generación hasta la adecuada disposición final, para los residuos de todos los sectores económicos, sociales y de población.

La ley N° 27314 fue aprobada el 20 de julio del 2000, modificada por el Decreto Legislativo N° 1065, publicado el 28 junio del año 2008. El reglamento de dicha ley fue aprobado mediante el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM el 18 de junio de 2014.

Si bien la Ley General de Residuos Sólidos continúa en vigencia, cabe indicar que el día 23 de diciembre de 2016 se aprobó el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la cual establece la derogatoria de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos, a partir de la entrada en vigencia de su Reglamento. En ese sentido, el 28 de junio de 2017 se pre publicó en el Diario Oficial El Peruano el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, mediante Resolución Ministerial N° 174-2017-MINAM. Actualmente el reglamento se encuentra en etapa de consulta pública en el portal institucional del Ministerio del Ambiente.

2.2.7. Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA y modificado por Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA.

El Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición se aprobó el 07 de febrero del 2013 y se modificó mediante D.S. N° 019-2016-VIVIENDA con fecha de aprobación 21 de octubre de 2016.

El presente Reglamento tiene por objeto regular la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades y procesos de construcción y demolición, a fin de minimizar posibles impactos al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona y contribuir al desarrollo sostenible del país, de acuerdo a lo referido en el artículo 1.

El ámbito de aplicación de dicho reglamento son todas las actividades o procesos relacionados a la gestión de y manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición. Su cumplimiento es obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional.

De acuerdo al artículo 5 del presente reglamento, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es la «autoridad competente para normar, evaluar, supervisar, fiscalizar y sancionar la gestión y el manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición, sin perjuicio de las competencias y funciones ejercidas por otras instituciones».

En el artículo 10 se establecen las instalaciones para el manejo de los residuos sólidos de la construcción y demolición, las cuales son:

1. Centros de acopio para residuos sólidos provenientes de obras menores.
2. Plantas de tratamiento.
3. Escombreras para disposición final.
4. Rellenos de seguridad para residuos sólidos peligrosos.
5. Celdas en rellenos sanitarios.

El artículo 12 especifica algunas consideraciones del plan de manejo de residuos sólidos de construcción y demolición. En ese sentido, los generadores cuyos proyectos se encuentren en el Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, deben incluir en el instrumento de gestión ambiental correspondiente las medidas a adoptar para el adecuado manejo de sus residuos sólidos.

El reglamento establece la prohibición de abandono de RCD en espacios públicos en su artículo 19 «está prohibido el abandono de residuos sólidos de construcción y demolición en bienes de dominio público: playas, plazas, parques, vías, caminos, áreas reservadas, bienes reservados y afectados en uso a la defensa nacional; las áreas arqueológicas; las áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento; los cuerpos de agua, marinas y continentales, acantilados; así como en bienes de dominio hidráulico tales como: Cauces, lechos, riberas de los cuerpos de agua, playas, restingas, fajas marginales y otros considerados en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, o que sean considerados de dominio público».

2.2.8. Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos – Ley N° 28256.

Esta ley, aprobada el 19 de junio de 2004, se encarga de regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad. Se consideran materiales y residuos peligrosos a aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que

por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

2.2.9. Ordenanza N° 245 – Crean el Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos.

Decreto de Alcaldía N° 147, que aprueba el Reglamento de la Ordenanza N° 295/MML “Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos”.

Mediante la Ordenanza N° 295/MML publicada el 16 de noviembre de 2000, se establece para Lima Metropolitana, las disposiciones que rigen los aspectos técnicos y administrativos del Sistema Metropolitano de Residuos sólidos y determina las responsabilidades de las personas que desarrollan actividades vinculadas a la gestión de los residuos sólidos. Su reglamento fue aprobado mediante el Decreto de Alcaldía N° 147, con fecha 10 de diciembre de 2001.

2.2.10. NORMA TÉCNICA PERUANA. MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. Generalidades. NTP 400.050 2017.

La NTP 400.050 2017 tiene por objeto presentar las directrices para un adecuado manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición, que proporcionarán consideraciones y principios rectores para el desarrollo de dicha actividad y la aplicación de las normas específicas. Además define los tipos de residuos y establece una clasificación de los mismos.

2.2.11. NORMA TÉCNICA PERUANA. GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. NTP 900.058 2005.

La NTP 900.058 2005 establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos.

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. Materiales

- Legislación y normativa aplicable a la gestión de residuos de construcción y demolición y a los instrumentos de gestión ambiental del subsector comercio interno, especificada en el ítem 2.2.
- Bibliografía consultada, consignada en el capítulo VII, correspondientes a artículos de revistas científicas, revistas de construcción, informes y guías de los ministerios del Ambiente y Vivienda, Construcción de Saneamiento, guías de otros países, artículos periodísticos y digitales, entre otros.
- Entrevistas a profesionales con experiencia en el campo de la gestión ambiental de proyectos del subsector de comercio interno.

3.2. Métodos

Para la elaboración del presente trabajo monográfico se realizó la revisión y análisis de la legislación de la gestión ambiental para proyectos de inversión, bajo el marco del SEIA y las leyes específicas de PRODUCE, con énfasis en el sector de comercio interno. Este proceso se realizó con el apoyo de entrevistas a profesionales que cuentan con experiencia en campo sobre el manejo y la gestión ambiental de proyectos comerciales. Asimismo, se llevó a cabo la recopilación de información a través de la base de datos Google Scholar ó Google Académico, y los sistemas de las bibliotecas de la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Pontificia Universidad Católica del Perú, empleando las palabras clave «residuos de construcción y demolición», «gestión de residuos de construcción y demolición», «manejo de escobros», «residuos de construcción y demolición», «construction and demolition waste (CDW)», «management of CDW» y similares.

Además se realizaron búsquedas en portales de diferentes medios de comunicación para la consulta de noticias referentes a la problemática que se genera en torno a los residuos provenientes de las actividades constructivas en el Perú.

Por otro lado, se consultaron los lineamientos e información oficial respecto a los temas de gestión ambiental de proyectos comerciales y los residuos de construcción y demolición disponibles en los portales institucionales del Ministerio de Producción, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y DIGESA. Con dichos datos se elaboró posteriormente el diagnóstico de la situación actual en el país respecto a los residuos de construcción y demolición, además de apoyarse en observaciones en campo.

Con la información recopilada en los pasos previos se realizó el análisis respectivo con el cual se han podido identificar dificultades, limitaciones y oportunidades de mejora para la gestión de los RCD.

IV. DESARROLLO DEL TEMA

4.1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SUBSECTOR COMERCIO INTERNO

En la presente sección se indicará la gestión ambiental actual del ámbito comercio interno, regido por el Ministerio de la Producción (PRODUCE).

4.1.1. Autoridad ambiental en el ámbito de sector comercio interno

El Ministerio de la Producción (PRODUCE) tiene entre sus funciones la mejora y consolidación del sistema sectorial de gestión ambiental, para lo cual establece políticas y normas de protección ambiental, a través de la supervisión, monitoreo y control del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Es así que la Dirección General de Asuntos Ambientales (DIGGAM) es el órgano de PRODUCE que posee autoridad técnico normativa a nivel nacional, y es la encargada de promover la protección del medio ambiente, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades industriales manufactureras y de comercio interno.

Así mismo, la DIGGAM, en coordinación con la Dirección General de Estudios Económicos, Evaluación y Competitividad Territorial (DIGECOMTE), se encarga de la administración de la base de datos de gestión ambiental, en el marco de sus competencias con respecto a la evaluación y aprobación de los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) preventivos, correctivos, de planificación, seguimiento y otros.

4.1.2. Estudios ambientales

En Agosto de 2016, el Ministerio de la Producción presentó el documento “Anuario Estadístico Industrial, MYPE y Comercio Interno – 2015”, el cual fue elaborado sobre la base de los datos recopilados y procesados desde la Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria. En el cuarto capítulo del Anuario se presentan indicadores respecto a las actividades relacionadas al medio ambiente que están bajo la competencia de PRODUCE, para lo cual empleó la información del seguimiento y monitoreo del medio ambiente por parte del sector producción y de comercio interno.

A continuación, en la Tabla 3, se puede observar la cantidad de estudios aprobados por la Dirección de Medio Ambiente de Industria en el año 2015, notándose claramente que los proyectos en Lima suponen un mayor porcentaje a nivel nacional.

Tabla 3: Estudios/proyectos aprobados según región y sector, 2015

Departamento	Comercio Interno	Mype e Industria	Total
Lima	67	246	313
Demás regiones	29	134	163
TOTAL	96	380	476

FUENTE: Anuario estadístico MYPE 2015.

Se tiene la Tabla 4 con el desagregado de estudios presentados para las demás regiones, sin incluir a Lima.

De acuerdo a la información presentada en la Tabla 4, para el año 2015, los estudios aprobados en el sector de comercio interno tienen la distribución observada en la Fig. 1.

Respecto a la naturaleza de los proyectos aprobados en el año 2015 (ver Tabla 5), el 91.6 por ciento de proyectos de comercio interno corresponden al inicio de operaciones mientras el 8.4 por ciento se refieren a proyectos de ampliación.

Tabla 4: Estudios/proyectos aprobados según región y sector, 2015 (no incluye Lima)

Departamento	Comercio Interno	Mype e Industria	Total
Ancash	2	2	4
Arequipa	4	50	54
Cajamarca	3	6	9
Cusco	2	4	6
Huánuco	-	1	1
Ica	2	10	12
Junín	2	4	6
La Libertad	1	27	28
Lambayeque	-	9	9
Loreto	1	2	3
Moquegua	-	2	2
Piura	7	10	17
Puno	1	3	4
San Martín	-	1	1
Tacna	1	2	3
Ucayali	3	1	4
TOTAL	29	134	163

FUENTE: Anuario estadístico MYPE 2015.

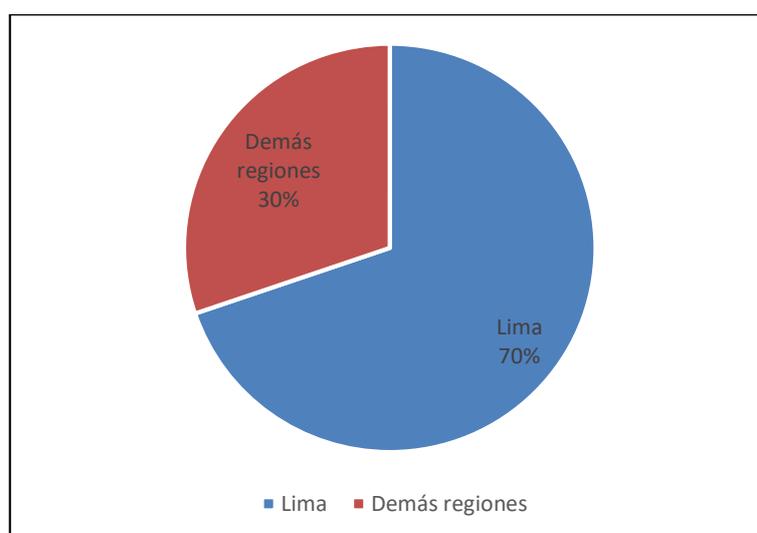


Figura 1: Distribución de cantidad de estudios de Comercio Interno según región, 2015

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Anuario Estadístico MYPE 2015.

Tabla 5: Naturaleza del proyecto según sector, 2015

Cuenta de ESTUDIO/PROYECTO	SUB SECTOR		
	Naturaleza del Proyecto	Comercio interno	Industria
Adecuación	-	1	1
Ampliación	7	25	32
Diversificación	-	1	1
Inicio	76	204	280
Mejora	-	3	3
Reubicación	-	1	1
Traslado	-	1	1
Total general	83	236	319

FUENTE: Dirección de Medio Ambiente de Industria. Tomado del Anuario estadístico MYPE 2015.

De acuerdo al Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, entre los instrumentos de gestión ambiental de tipo preventivo que se consideran para los proyectos contenidos en el Listado de Proyectos de Inversión sujetos al SEIA se tienen:

- a) Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- b) Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd).
- c) Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).

Por otro lado, los instrumentos de tipo correctivo que deben ser presentados por el titular de actividades en curso, para su adecuación a la normativa ambiental, son:

- a) Declaración de Adecuación Ambiental (DAA): este instrumento considera los impactos ambientales negativos reales y potenciales caracterizados como leves, generados o identificados en el área de influencia de la actividad en curso.
- b) Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA): considera los impactos negativos reales y/o potenciales caracterizados como relevantes, generados o identificados en el área de influencia de la actividad en curso.

En lo referente al tipo de estudio presentado para el subsector de Comercio Interno, se tiene un 48.2 por ciento categorizados como Declaración de Impacto Ambiental (Categoría I), seguido de un 36.1 por ciento de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental y 10.8 por

ciento entraron en la categoría de Declaración de Adecuación Ambiental (DAA), mientras que solo un 3.6 por ciento entraron en la Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental Semidesarrollado y se presentó solo 1.2 por ciento de Informes Técnicos Sustentatorios (ver Tabla 6 y Fig. 2).

Tabla 6: Tipos de estudios aprobados según sector, 2015

Tipo de Estudio	Comercio Interno	Mype e Industria	Total
Calificación previa	-	33	33
DAA	9	2	11
Diagnóstico ambiental preliminar	-	117	117
Declaración de impacto ambiental	-	35	35
Declaración de impacto ambiental (Categoría I)	40	-	40
Estudio de impacto ambiental	-	21	21
Estudio de impacto ambiental SD (Categoría II)	3	-	3
Informe Técnico Sustentatorio	1	2	3
Programa de adecuación y manejo ambiental	30	3	33
Plan de cierre	-	23	23
TOTAL	83	236	319

FUENTE: Anuario estadístico MYPE 2015.

De acuerdo a los estudios presentados para el año 2015, un 46.9 por ciento entran en la categoría de instrumentos de gestión ambiental correctivos. Es decir, se trata de edificios empresariales, financieros, centros comerciales u otros que se encontraban en etapa de operación para ese año, por lo que no se toman en cuenta para el presente análisis, ya que se descarta el tema de la gestión de residuos de construcción y demolición al no contar con la etapa de construcción del proyecto. Sin embargo, es importante resaltar que los titulares de dichos proyectos se están ajustando a la normativa ambiental.

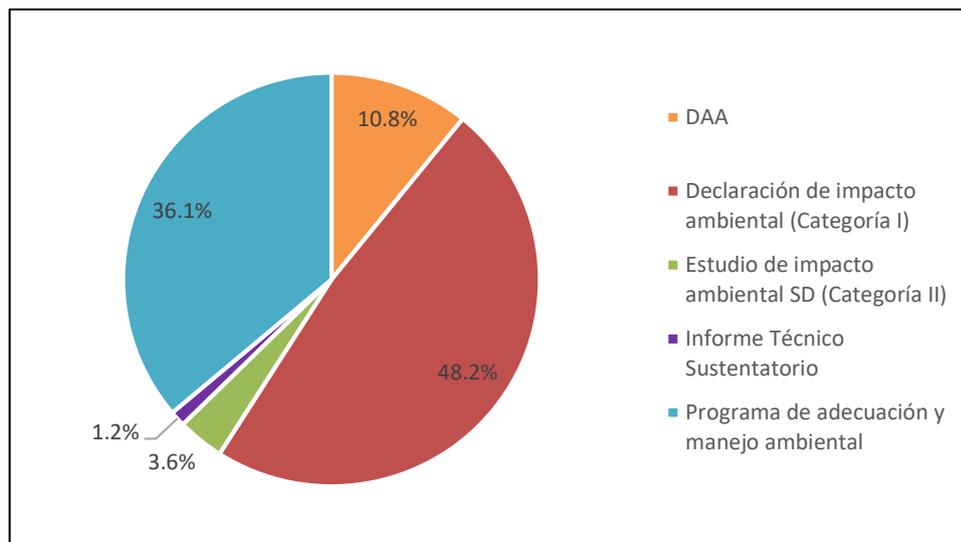


Figura 2: Distribución de tipos de estudios de Comercio Interno, 2015

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Anuario Estadístico MYPE 2015.

Como puede observarse en la Fig. 2, los estudios del subsector Comercio Interno califican en su mayoría (48.2 por ciento) como Declaración de Impacto Ambiental y solo un 3.6 por ciento ingresan como Estudio de Impacto ambiental Semidetallado, debido a las características de los proyectos comerciales.

4.1.3. Análisis del marco legal del sector comercio interno en materia ambiental

De la revisión del marco legal en lo referido a los proyectos comerciales incluidos en el SEIA, se puede observar que desde la publicación del Reglamento de la Ley del SEIA en setiembre de 2009, se incluían únicamente los centros comerciales con las siguientes características:

- Superficie superior a 2500 m².
- Densidad neta promedio de 1500 hab/ha.

Estos proyectos se encontraban bajo la competencia del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, hasta que fueron transferidos a PRODUCE en el 2011 mediante la Primera Actualización del Listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA. Bajo ese marco, la DIGGAM es el órgano de PRODUCE encargado de la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental del subsector Comercio Interno. En ese sentido, se han incluido los complejos comerciales de las características mencionadas previamente, y

asimismo, aquellos proyectos que el Ministerio del Ambiente haya determinado que deban presentar un instrumento de gestión ambiental ante la autoridad competente, así no se encuentren incluidos en el Listado del Anexo II del Reglamento del SEIA o en norma legal expresa, en virtud de su función de ente rector en materia ambiental.

Tal como se ha visto, en el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno se consideran dentro de las actividades de comercio interno a los complejos comerciales, centros comerciales, empresariales y/o financieros, galerías comerciales, almacenes o tiendas por departamento, mercados mayoristas, supermercados y sus respectivas instalaciones complementarias, asimismo, los edificios de oficinas administrativas, laboratorios para análisis físico-químicos y bromatológicos, talleres para el mantenimiento de maquinarias y almacenes de insumos y productos químicos son considerados actividades de comercio interno mientras que el Ministerio de Producción define el ámbito del sector comercio interno bajo su competencia.

Es por ello que los titulares de proyectos como los mencionados han estado en la obligación de presentar su respectivo instrumento de gestión ambiental, como puede verse en la relación de estudios aprobados por la DIGGAM en el año 2015 del sector comercio interno, disponible en el portal web del Ministerio de la Producción.

En junio del presente año se publicó la modificación de la Primera Actualización del Listado de Proyectos de Inversión sujetos al SEIA en lo referente a comercio interno. Esta actualización varía de forma significativa las consideraciones para centros comerciales, pasando a:

- Superficie de terreno igual o mayor a 5 ha, o
- Capacidad de aforo igual o mayor a 16000 personas.

Además se han incluido expresamente los centros empresariales y/o financieros y edificios de oficina, considerando una capacidad de aforo igual o mayor a 5000 personas o con un número de estacionamientos igual o mayor a 1000. Además de laboratorios para análisis físico-químicos y/o bromatológicos y almacenes de insumos y productos químicos. El detalle se presenta en el Anexo 2. Se han incluido asimismo, proyectos de supermercados, tiendas por departamento y los citados previamente, considerando el caso de que los mismos se encuentren dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) o en sus zonas de

amortiguamiento, ecosistemas frágiles o donde se haya comprobado la existencia de restos arqueológicos.

Es resaltante observar que la consideración de superficie de terreno para proyectos de centros comerciales ha aumentado en 20 veces, de 2500 metros cuadrados a 5 hectáreas. Si bien 2500 metros cuadrados es un área muy limitada para el desarrollo de un centro comercial, no se presenta una justificación técnica para establecer la nueva superficie como mayor o igual a 5 hectáreas. Existen ejemplos de centros comerciales que superan fácilmente la superficie de 5 hectáreas, como: Jockey Plaza, Plaza San Miguel, Plaza Lima Norte, entre otros. Sin embargo, se deben considerar otros centros comerciales que tienen un fuerte movimiento comercial y ocupan áreas menores, como por ejemplo: Real Plaza Salaverry, La Rambla, Real Plaza Primavera etc.

Podría resultar más adecuado añadir un considerando que incluya el área techada o construida, ya que pueden existir proyectos en superficies menores a 5 ha, pero que contemplen la construcción y operación de varios niveles, incluyendo sótanos. De realizarse excavación para cisternas, cuartos de máquinas o áreas de estacionamiento, se debe considerar el manejo del movimiento de tierras, y de forma similar, las obras civiles de una edificación con varios niveles generan un mayor volumen de residuos de construcción, los cuales deben ser gestionados adecuadamente según la legislación.

Por otra parte, se ha modificado la segunda condición del Listado en lo que concierne a centros comerciales, estableciendo la capacidad de aforo mayor o igual a 16000 personas. Este es un término más adecuado al tratarse de actividades comerciales, a diferencia del listado anterior en el que se indicaba una densidad neta promedio de 1500 habitantes por hectárea.

Las nuevas inclusiones para otros tipos de proyectos del sector comercio interno darían a entender que a partir de ahora los proyectos de supermercados, tiendas por departamento, entre otros ya no requerirán de la presentación de un instrumento de gestión ambiental como una DIA, mientras no se encuentren en áreas naturales protegidas o los lugares considerados en el listado. En vista de que en el pasado sí se presentaba un estudio para los proyectos de ese tipo, es necesario que PRODUCE determine de forma clara cuáles serán los

requerimientos para estos proyectos que no se encuentran sujetos al SEIA, en coordinación con MINAM.

4.2. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL PERÚ

En la presente sección se describirá la situación actual de la gestión de los residuos de construcción y demolición en nuestro país.

4.2.1. Manejo de RCD por parte de empresas constructoras

Como se ha explicado previamente, los proyectos comerciales sujetos al SEIA deben presentar la documentación respectiva para la obtención de la certificación ambiental. En caso de inicio de proyectos nuevos, los instrumentos de gestión son: Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental semidetallado o Estudio de Impacto Ambiental detallado. La certificación es emitida por la autoridad competente, en este caso PRODUCE. La aprobación del instrumento de gestión ambiental oportuno se da mediante la emisión de una resolución directoral acompañada de un informe técnico. En esta documentación se indica que la empresa titular del proyecto se compromete a cumplir una serie de medidas ambientales de prevención, mitigación y control, entre las cuales debe estar incluido el manejo de residuos sólidos, por ende aquí se deben gestionar también los residuos de construcción y demolición.

De acuerdo a lo que se ha podido observar en campo, se ha determinado que el proceder de muchas empresas constructoras es la acumulación y almacenamiento temporal de los residuos de construcción dentro del lindero de la obra o en su defecto se contrata a empresas externas y se disponen los residuos directamente en los camiones para su posterior transporte. Esto depende de la fase del proyecto y la disposición de espacio con el que se cuenta al interior del terreno. De almacenarse los RCD al interior de la obra, la práctica común es emplear contenedores metálicos con una capacidad aproximada de 8 metros cuadrados (ver Figura 3) o en su defecto se destina un área para el almacenamiento, la cual se encuentra debidamente delimitada y señalizada.



Figura 3: Vista de servicio de recolección mediante contenedores metálicos.

FUENTE: Página web de Cajas Ecológicas S.A.C.

Es importante resaltar que durante la etapa de construcción de un proyecto la generación y composición de los residuos de construcción no es uniforme. De forma general, las primeras fases de obras civiles generan los mayores volúmenes de residuos inertes, a medida que la obra va avanzando se dan varios puntos de generación de residuos menos gruesos. Hacia el final de la construcción, especialmente en la fase de acabados, es que se generan los RCD clasificados como peligrosos (ver Tabla 2).

Posteriormente, se contratan los servicios de una EC-RS o una EPS-RS, según sea el caso, para la recolección, transporte y disposición de los residuos. A pesar de que se transfiere la gestión de los residuos a un tercero, de acuerdo a la legislación vigente (artículo 16 de la Ley N° 27314) el generador de residuos no municipales es responsable del manejo de los residuos hasta la disposición final. Por tanto, el titular debe monitorear el destino de los RCD generados, para lo cual está en el deber y derecho de exigir a las empresas la documentación respectiva, tanto para el caso de residuos peligrosos como no peligrosos.

4.2.2. Datos sobre generación de RCD

El Informe Nacional del Estado del Ambiente 2012-2013, publicado por el Ministerio del Ambiente, presenta la composición de los residuos no peligrosos por sector. La información presentada para el sector construcción y saneamiento, identifica a los residuos sin clasificación definida (tierra y polvo de construcción, residuos de madera y afines) como los principales con un total de 96 por ciento. Por otro lado se tienen residuos de construcción con un 4 por ciento. Esto se puede observar en la Figura 4.

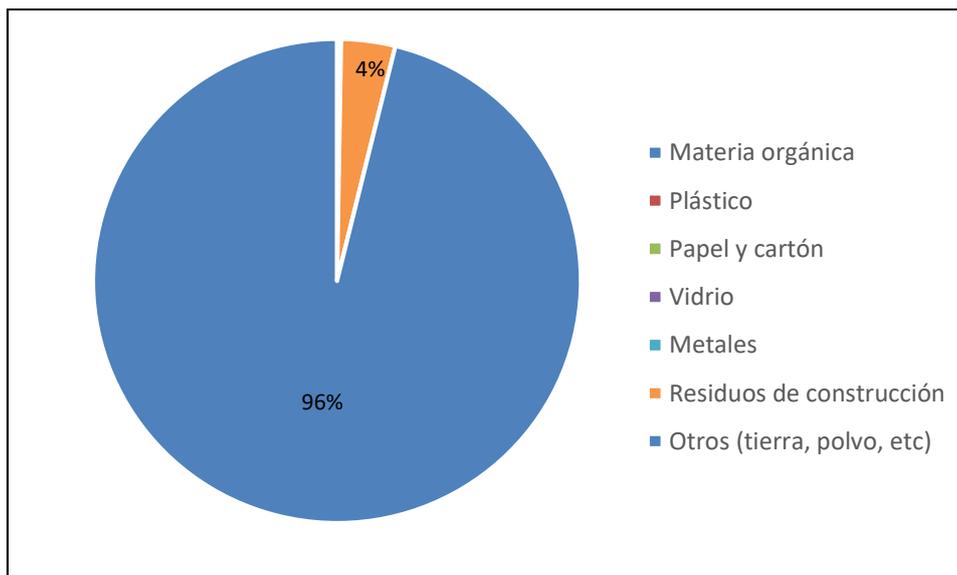


Figura 4: Composición de residuos no peligrosos del subsector construcción y saneamiento, 2012.

FUENTE: MINAM. Informe Nacional del Estado del Ambiente 2012-2013.

Respecto a los residuos sólidos peligrosos (ver Figura 5), el subsector construcción y saneamiento indica que la principal contribución está dada por lodos de pozo séptico, aguas servidas y de lavado de equipos con un 99.68 por ciento, seguido de tierra contaminada con hidrocarburos, con 0.15 por ciento. El sector reportó una disposición final de 111,900 toneladas de residuos peligrosos para el año 2012.

Al analizar las Fig. 4 y 5 respecto a la composición de los residuos inertes y los peligrosos generados por las actividades de construcción y demolición se observan deficiencias en cuanto a los datos. Para el caso de los residuos no peligrosos no se tiene una segregación clara, lo cual genera grandes dificultades si lo que se desea es determinar alternativas para el reciclaje de residuos. Se presenta a manera de ejemplo la composición de RCD en Barranquilla, que al ser una ciudad de un país de la región sirve de marco referencial para generar data sobre clasificación de los RCD (ver Figura 6), para lo cual es necesario realizar un estudio de caracterización de residuos de construcción y demolición.

En el último informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú publicado se presentaron los datos de la gestión 2013. En este documento se menciona que el subsector construcción y saneamiento no proporcionó datos sobre residuos sólidos para ese año.

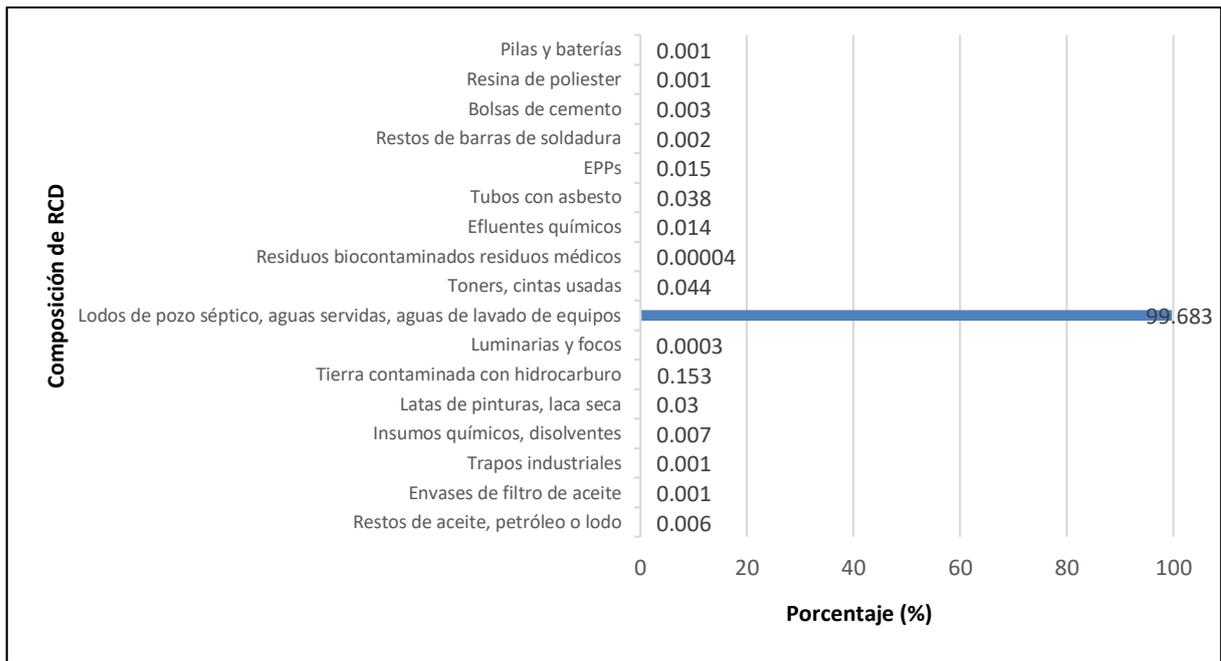


Figura 5: Composición de residuos peligrosos del subsector construcción y saneamiento, 2012

FUENTE: MINAM. Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012.

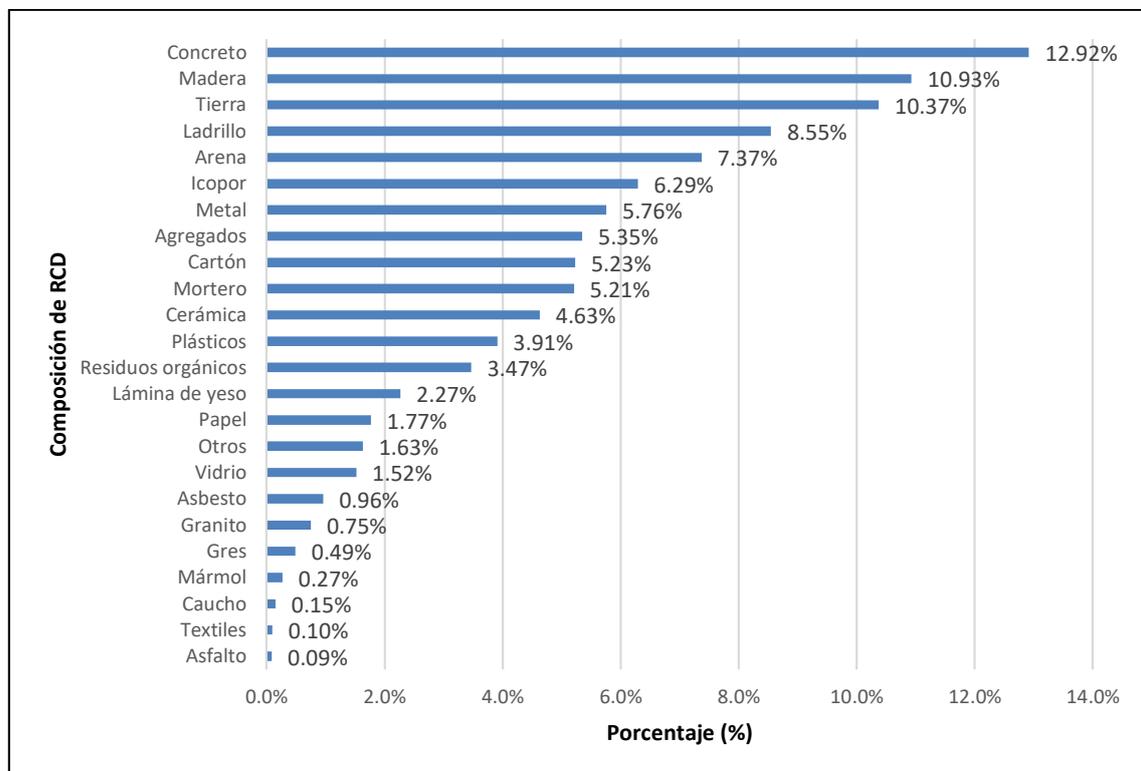


Figura 6: Composición de los RCD en la ciudad de Barranquilla, Colombia

FUENTE: Pacheco et al., 2017

Por otro lado, en el séptimo considerando del D.S. N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, se expone que: «En el marco del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del Ministerio de Economía y Finanzas, correspondiente a los años 2013 y 2014, se identificó un total de 5,030,140 metros cuadrados de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición en espacios públicos, con lo cual se evidencia un manejo inadecuado de los residuos sólidos de la construcción y demolición, principalmente en el proceso de disposición final, debido que a la fecha no se han implementado instalaciones para dicho proceso».

La información del total de RCD encontrados en espacios públicos es semejante a la presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que identificó un total de 5047,592 metros cuadrados en el año 2014 (ver Tabla 7).

De acuerdo a la información proporcionada por la DGAA, la región con mayor cantidad de RCD en espacios públicos en el año 2014 fue Ancash, con más de 1600 metros cuadrados, seguido de Lima Metropolitana, con un total de 887,918 metros cuadrados (ver Fig. 7). Sin embargo, en la región en la cual se identificaron mayor cantidad de puntos de acumulación fue Lima Metropolitana, como se puede observar en la Fig. 8.

Como se ha expuesto en la justificación de la modificación del Reglamento del D.S. N° 003-2013-VIVIENDA, se ha evidenciado una mala gestión de los residuos provenientes de las actividades de construcción y demolición al identificarse RCD abandonados en espacios públicos, lo cual está prohibido según la legislación vigente, como se ha detallado anteriormente. Esto, sumado a la falta de información de generación de RCD en los últimos años, es indicador de problemas en la supervisión y fiscalización de la gestión de este tipo de residuos. Según el Reglamento de RCD, los generadores de residuos de actividades de la construcción y demolición de actividades que no se encuentren comprendidas en el ámbito de VIVIENDA, deben remitir dicha Declaración Anual a la autoridad a cargo de la fiscalización del sector correspondiente. Luego, dichas autoridades remitirán la información consolidada a VIVIENDA.

Tabla 7: RCD en espacios públicos por región

REGIONES	CANTIDAD DE RCD (m3)	Cantidad de puntos
Amazonas	66,535	22
Ancash	1,600,439	304
Apurímac	415	27
Arequipa	177,642	474
Ayacucho	6,698	65
Cajamarca	31,162	61
Callao	607,777	162
Cusco	72,923	88
Huancavelica	14,201	9
Huánuco	686	42
Ica	592,197	828
Junín	23,116	357
La Libertad	145,465	745
Lambayeque	23,661	179
Lima Metropolitana	887,918	2246
Lima Provincias	109,098	328
Loreto	164	12
Madre de Dios	0	0
Moquegua	302,729	536
Pasco	198,632	183
Piura	38,995	746
Puno	2,847	81
San Martín	7,089	164
Tacna	128,730	969
Tumbes	7,508	31
Ucayali	965	151
Total	5,047,592	8810

FUENTE: Tamariz, 2015.

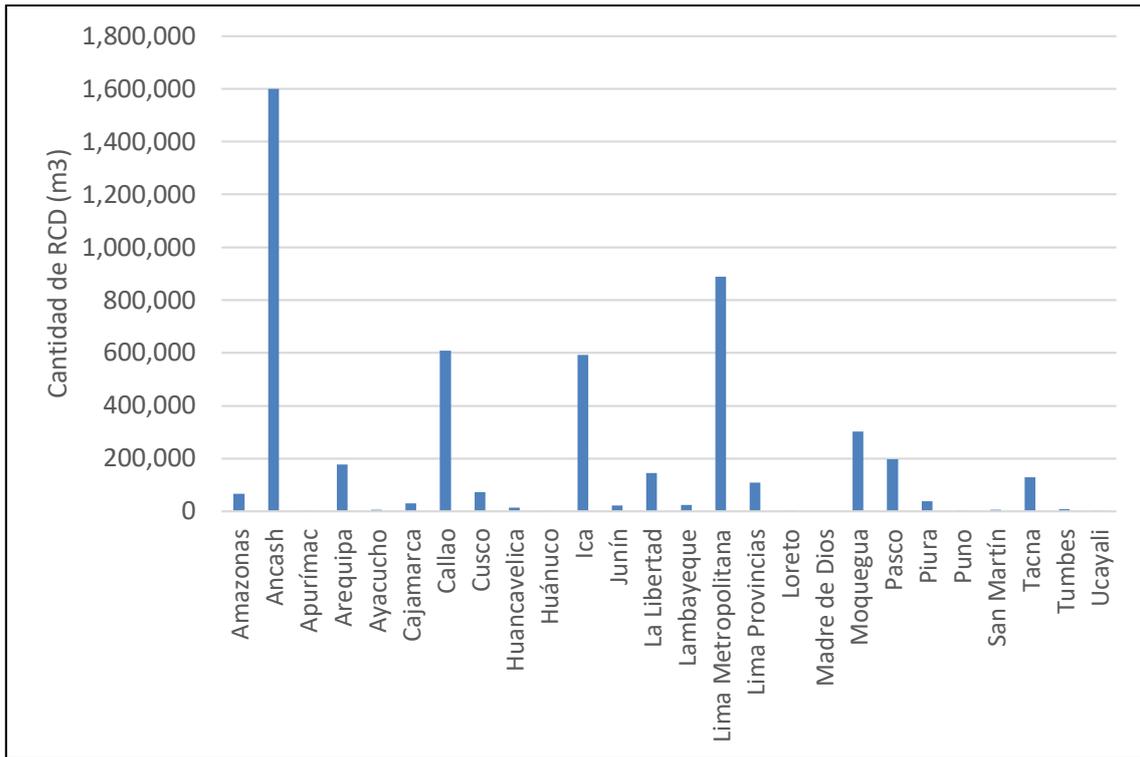


Figura 7: Cantidad de RCD en espacios públicos, en m³

FUENTE: Tamariz, 2015

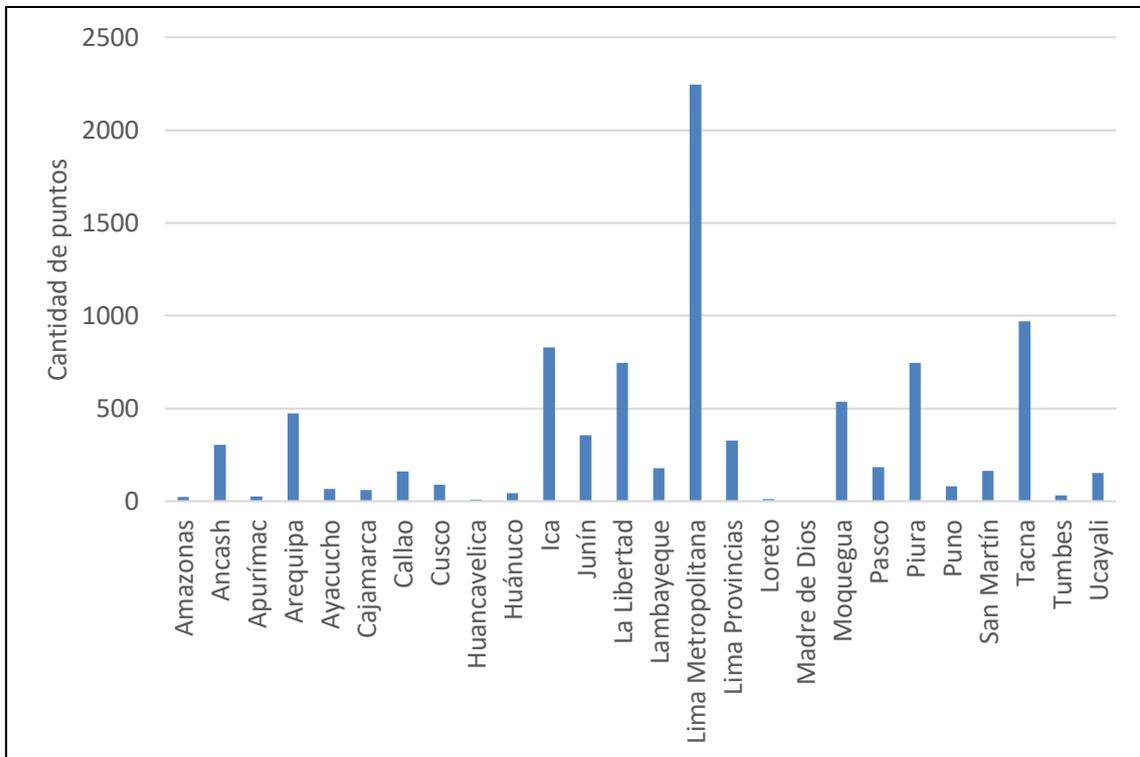


Figura 8: Cantidad de puntos de acumulación de RCD en espacios públicos

FUENTE: Tamariz, 2015

El subsector de construcción y saneamiento cuenta con un aplicativo virtual para la Declaración Anual del Manejo de residuos sólidos de las actividades de la Construcción y Demolición, disponible en el portal web del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Este aplicativo se aprobó en agosto de 2015 mediante la R.M. N° 220-2015-VIVIENDA y es una gran ayuda para la presentación y agilización de documentos de gestión de residuos, además de ser un beneficio para la digitalización de la información. Al contarse con esta herramienta, podría resultar provechoso que los generadores de RCD de sectores diferentes a VIVIENDA empleen este aplicativo, remitiendo una copia al sector al cual pertenecen, en miras a centralizar los datos de residuos de construcción y demolición en un solo sistema, de forma tal que se homogenice la información y se agilice la transferencia de información intersectorial.

4.2.3. EC-RS y EPS-RS – Origen: Residuos de las actividades de la construcción

En la página web de DIGESA se encuentran disponibles los registros de empresas que cuentan con autorización de DIGESA para operar como empresa comercializadora (EC-RS) o empresa prestadora de servicios (EPS-RS) de los residuos de origen de las actividades de construcción y demolición. Las listas disponibles en la página web hasta la fecha de la consulta para el presente trabajo se encuentran actualizadas hasta las siguientes fechas

:

- Registro de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos - Residuos de origen de las actividades de la Construcción (EC-RS): 15 de agosto de 2014.
- Registro de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos - Residuos de origen de las actividades de la Construcción (EPS-RS): 10 de abril de 2015.

Analizando la información de los registros anteriores, se observa que la mayor cantidad de EC-RS y EPS-RS brindan servicios en Lima y Callao (ver Tabla 8). Cabe indicar que algunas empresas cuentan con un único registro y operan en más de una región.

En la Fig. 9 se presenta la cantidad de EC y EPS por departamento, sin incluir Lima Metropolitana y Callao. Se observa que la oferta de EC-RS y EPS-RS es baja para otros departamentos, e incluso hay regiones que no cuentan con estos servicios, como es el caso de: Amazonas, Ayacucho, Huánuco y Tumbes, o en otros departamentos no se cuenta con alguno de los servicios. Este déficit de empresas prestadoras de servicios de para residuos

de origen de actividades de la construcción y demolición favorece la informalidad en lo que se refiere a la gestión de los RCD, ya que no resulta viable económicamente ni técnicamente que los proyectos en construcción del sector comercio interno que desarrollan obras civiles en provincia contraten EPS de Lima para el manejo de los residuos generados. Lo cual degenera en que se empleen camiones de empresas no registradas en DIGESA que disponen los RCD en lugares no autorizados.

Tabla 8: Cantidad de EC-RS y EPS-RS por departamento

Departamento	EC-RS	EPS-RS
Ancash	5	2
Apurímac	1	0
Arequipa	9	3
Cajamarca	8	8
Cusco	4	2
Huancavelica	3	2
Ica	1	4
Junín	4	2
La Libertad	7	7
Lambayeque	5	2
Lima y Callao	155	111
Lima Provincias	9	16
Loreto	3	4
Madre de Dios	1	0
Moquegua	2	1
Pasco	0	1
Piura	7	6
Puno	1	0
San Martín	2	0
Tacna	1	1
Ucayali	2	4
TOTAL	230	176

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de los registros de EC-RS y EPS-RS de DIGESA.

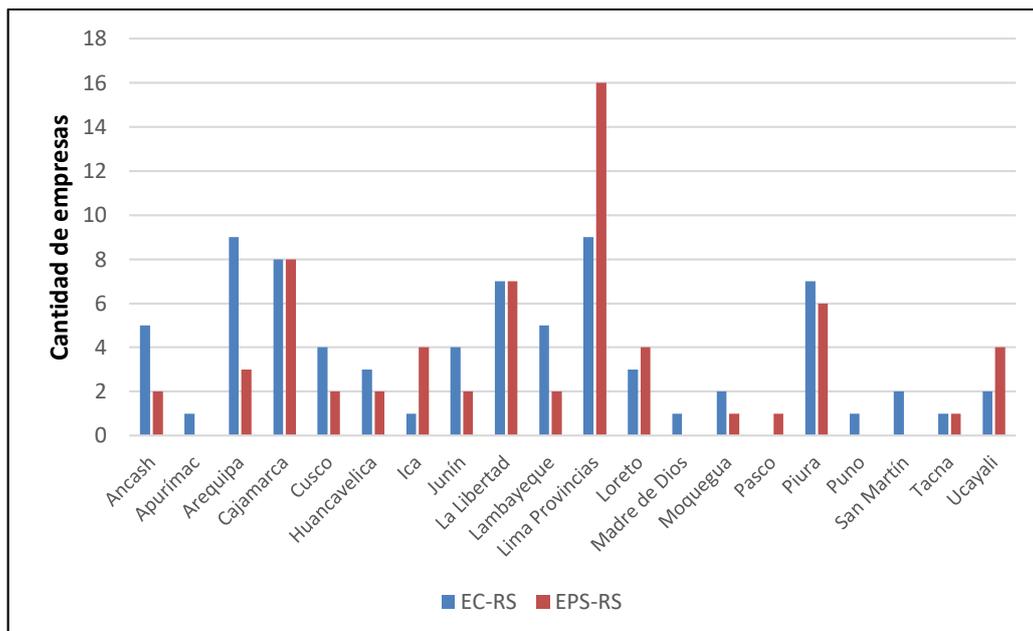


Figura 9: Cantidad de EC-RS y EPS-RS por departamentos (no incluye Lima y Callao)

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de los registros de EC-RS y EPS-RS de DIGESA.

Por otro lado, las empresas que se enumeran en los registros de EC-RS y EPS-RS cuentan con autorización de DIGESA para realizar determinados servicios. La emisión del registro respectivo por parte de DIGESA indica expresamente qué tipo de servicio pueden prestar las empresas.

Para el caso de los residuos de construcción y demolición se pueden dar los siguientes servicios por una EPS-RS:

- CO-2: Recolección de residuos sólidos no peligrosos (RSNP) de origen de las actividades de construcción.
- CO-3: Transporte de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-4: Transferencia de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-5: Tratamiento de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-6: Disposición final de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-2: Recolección de residuos sólidos peligrosos (RSP) de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-3: Transporte de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-5: Tratamiento de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-6: Disposición final de RSP de origen de las actividades de construcción.

Para el caso de las EC-RS se tienen los siguientes servicios:

- CO-1: Recolección de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-2: Transporte de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-3: Segregación de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-4: Almacenamiento de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-5: Reprocesamiento de RSNP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-1: Recolección de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-2: Transporte de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-3: Segregación de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-4: Almacenamiento de RSP de origen de las actividades de construcción.
- CO-P-5: Reprocesamiento de RSP de origen de las actividades de construcción.

Con la información disponible en los registros de EC-RS y EPS-RS de la página web de DIGESA se han elaborado las Tablas 9 y 10 de los servicios ofrecidos para el manejo de los residuos provenientes de las actividades de construcción.

Cuando entre en vigencia la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (aprobado mediante D.L. 1278) se dará una modificación respecto a las figuras de EPS-RS y EC-RS. La nueva ley de residuos sólidos propone la fusión de las EPS-RS y EC-RS en Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), las cuales podrán realizar servicios y actividades en función a sus capacidades técnica, operativa y financiera. Con ello se busca evitar la duplicidad de funciones entre estas empresas y se busca promover la inversión privada en materia de la gestión de residuos sólidos. Asimismo, estas EO-RS pasarían a un registro único administrado por el MINAM.

Sin embargo, lo descrito anteriormente entraría en vigencia una vez aprobado el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que hasta la fecha de elaboración del presente trabajo monográfico, aún se encuentra en modo de consulta.

Tabla 9: Relación de servicios ofrecidos por EC-RS para residuos de origen de actividades de construcción, según departamento

Departamento	SERVICIOS					TOTAL EC-RS
	Recolección	Transporte	Segregación	Almacenamiento	Acondicionamiento Reprocesamiento	
Ancash	4	4	4	5	1	5
Apurímac	1	1	0	0	0	1
Arequipa	9	9	5	7	0	9
Cajamarca	8	8	5	6	1	8
Cusco	4	4	2	3	2	4
Huancavelica	3	3	2	2	0	3
Ica	1	1	1	1	0	1
Junín	4	4	1	3	0	4
La Libertad	7	7	4	5	3	7
Lambayeque	5	4	3	5	0	5
Lima Metropolitana y Callao	149	143	98	119	22	155
Lima Provincias	9	8	6	7	0	9
Loreto	3	3	2	3	1	3
Madre de Dios	1	1	1	1	0	1
Moquegua	2	2	1	1	1	2
Piura	7	7	7	7	0	7
Puno	1	1	0	0	0	1
San Martín	2	2	0	0	0	2
Tacna	1	1	0	1	0	1
Ucayali	2	2	1	2	0	2
TOTAL	223	215	143	178	31	230

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de registro de EC-RS de DIGESA.

Tabla 10: Relación de servicios ofrecidos por EPS-RS para residuos de origen de actividades de construcción, según departamento

Departamento	Servicios					Total EPS-RS
	Recolección	Transporte	Transferencia	Tratamiento	Disposición final	
Ancash	2	2	0	0	0	2
Arequipa	3	3	0	0	0	3
Cajamarca	8	8	0	0	0	8
Cusco	2	2	0	0	0	2
Huancavelica	2	2	0	0	0	2
Ica	4	4	0	1	1	4
Junín	2	2	0	0	0	2
La Libertad	7	7	0	1	0	7
Lambayeque	2	2	0	0	0	2
Lima Metropolitana y Callao	111	111	0	4	4	111
Lima Provincias	14	14	0	2	3	16
Loreto	4	4	0	0	1	4
Moquegua	1	1	0	0	0	1
Pasco	1	1	0	0	0	1
Piura	4	4	0	1	3	6
Tacna	1	1	0	0	0	1
Ucayali	4	4	0	0	0	4
TOTAL	172	172	0	9	12	176

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de registro de EPS-RS de DIGESA.

4.2.4. Tratamiento y reaprovechamiento de RCD

Los residuos provenientes de las actividades de construcción y demolición pueden ser reaprovechados de diversas maneras. En la Tabla 11 se plantean algunas opciones.

Tabla 11: Posibilidades de valorización de los Residuos de Construcción

Categoría de residuo	Valorización
Ladrillos	Ladrillos rotos pueden ser triturados y utilizados como agregado.
Madera	Molido y utilizado para compost. Como conglomerado.
Hormigón	Triturado y usado como agregado. Para base de caminos para material de relleno.
Asfalto	Para la producción de asfalto nuevo. Para agregados.
Cartón y papel	Separado y vendido para reciclaje.
Metales	Introducido al proceso como materia prima (reciclado).
Cartón y papel	Introducido al proceso como materia prima (reciclado).

FUENTE: Romero, 2006; citado por Cconislla, 2014

En el Perú no se cuenta con una gran oferta de empresas que se dediquen al reaprovechamiento y tratamiento de los RCD, lo cual tiene como consecuencia que un mayor volumen de residuos deban terminar en disposición final. Sin embargo, es importante resaltar la iniciativa de la empresa MP Recicla S.A.C., la cual es una empresa peruana enfocada al reciclaje de los residuos de construcción y demolición. Esta empresa está elaborando la línea de productos CICLO, entre los cuales se tienen productos que usa como materia prima “áridos reciclados” de los RCD. Esta empresa surgió en el marco del concurso "Ideas Audaces" promocionado por el Concytec (Consejo Nacional de ciencia y tecnología) a través de su marca Cienciactiva a finales del 2015.

CICLO viene elaborando hasta la fecha “ladrillos tipo King Kong 18 huecos”, los cuales tienen las mismas características que los ladrillos de arcilla que se comercializan comúnmente. En el Anexo 3 se puede observar el proceso de fabricación de los ladrillos de esta gama.

4.2.5. Disposición final de RCD

Como se ha revisado en la legislación, los lugares autorizados para la disposición final de residuos de construcción y demolición son los siguientes:

a) Escombreras

El Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición define a las escombreras como instalaciones para la disposición final de residuos sólidos no reaprovechables (inertes) procedentes de las actividades de la construcción o demolición. A pesar del avance en los proyectos en construcción, se evidencia un déficit de escombreras en el Perú. Actualmente, solo dos instalaciones cuentan con autorización municipal para funcionar como escombreras:

- Escombrera Eco-Land (Minera Romaña S.A.C.): cuenta con autorización mediante Resolución Gerencial N° 0110-2010-MPC-GGPMA, otorgada por la Municipalidad Provincial del Callao (Gerencia General de Protección del Medio Ambiente). Es la primera escombrera reconocida por la Región Callao. Se ubica a la altura del km 8.5 de la Av. Néstor Gambetta, Ventanilla, Callao.
- Eco Birrak S.A.C.: cuenta con un área de 30.00 hectáreas destinadas a la recepción de residuos provenientes de la actividad de la construcción y/o desmonte limpio. Está ubicada a la altura del km 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ventanilla, Callao. Dispone de autorización de la Municipalidad Provincial del Callao, mediante la Resolución Gerencial N° 039-2012-MPC-GGPMA.

La falta de un mayor número de escombreras tiene consecuencias ambientales como la inadecuada disposición de residuos en el mar o riberas de ríos. Un ejemplo de la

contaminación producto de los RCD se puede evidenciar en la playa Carpayo ubicada en el Callao y declarada en el año 2016 como la playa más contaminada en Latinoamérica por la Agencia EFE (Gimeno, 2016; citado por Silva, 2016). Otro aspecto ambiental es que cuando estos residuos son dispuestos en la vía pública se pueden generar focos de botaderos para otro tipo de residuos, como los domésticos.

En relación a la problemática de los botaderos en Lima Metropolitana, en el año 2009, la organización alemana para el desarrollo Deutscher Entwicklungsdienst realizó un estudio de “Caracterización y categorización de los botaderos en Lima” para la Subgerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima. Este estudio identificó que existen 22 botaderos 12 distritos de Lima Metropolitana, de los cuales 9 son de residuos sólidos urbanos (RSU), 11 son de residuos de escombros (RSE) y 2 botaderos no pudieron ser visitados.

En la Tabla 11 se presenta a manera de resumen los hallazgos referentes a los 11 botaderos de escombros identificados en Lima Metropolitana.

En vista de que ya existen estas zonas de botaderos, se deberían plantear acciones coordinadas entre la Municipalidad Metropolitana de Lima, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y DIGESA para proceder a la recuperación de estos espacios y realizar los estudios pertinentes en los cuales se evalúen las posibilidades de convertirlos en escombreras, de forma tal que se le dé un adecuado manejo a los residuos.

b) Rellenos sanitarios y de seguridad

De acuerdo a la legislación, los RCD puede disponerse en celdas de rellenos sanitarios, las cuales consisten en infraestructuras al interior de un relleno sanitario donde se esparcen y compactan los residuos depositados. Sin embargo, no es recomendable que los residuos de construcción y demolición tengan como lugar de disposición final un relleno sanitario, ya que por definición este último es «una instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos municipales», según el glosario de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Además, así como hay un déficit de instalaciones de escombreras, no se disponen de muchos rellenos sanitarios y de seguridad en el Perú (ver Anexos 4 y 5).

La falta de rellenos sanitarios y rellenos de seguridad no es importante únicamente por la disposición de los residuos de construcción y demolición, sino también para la gestión de los residuos municipales y los provenientes de otras actividades. Al ver los mapas de ubicación de estas instalaciones (Anexos 4 y 5), se aprecia que la mayoría de las instalaciones operativas se encuentran en la costa, lo que es un indicador de que en otras regiones hay problemas con la disposición de sus residuos sólidos. Esto conlleva a la proliferación de botaderos y la disposición en lugares prohibidos, que están asociados a diversos problemas en el ámbito ambiental, social y de saneamiento.

Por otra parte, existen una serie de criterios geotécnicos, hidrológicos y climatológicos que deben cumplirse para aprobar proyectos de instalaciones de residuos sólidos como las mencionadas previamente, pero además de esas consideraciones también es importante ver el componente social que, asociada a la escasez de planificación urbana, dificulta aún más la ejecución de proyectos de este tipo, principalmente por el surgimiento de asentamientos humanos en diversos puntos, que a la larga, dificultan cumplir con los criterios de distancia mínima a las poblaciones.

Tabla 12: Botaderos de residuos de escombros en Lima Metropolitana

Cono	Denominación	Distrito	Activo/ Inactivo (*)	Descripción
Cono Norte	La Pampa	Ancón	A	Área de 8 a 10 ha, declarada como zona arqueológica por el INC. Sobre esta área se distribuyen diversos puntos críticos de residuos sólidos. Mayormente los residuos son escombros de construcción y en menor cantidad existen también residuos domésticos.
	Chaperito	Carabaylo	A	Al margen izquierda del río Chillón se encuentra este botadero de escombros, registrado el 2006. Se extiende sobre un trayecto de 3.5 Km. Y con un ancho de hasta 50 m. En este lugar se arroja desde 1990 escombros de construcción. Hay que mencionar que por causa del volumen de los escombros, el cauce del río es más estrecho que el cauce natural del río. Eso ha llevado en el pasado y puede llevar en el futuro en tiempos de lluvia a inundaciones en la zona, por lo cual serán afectados los pobladores, que en algunas partes viven colindantes al botadero.
	Tambo Río	Comas	A	El botadero Tambo Río es el mismo que anteriormente fue denominado Puente Chillón. El botadero fue identificado como Puente Chillón el 2003, aunque según informaciones de la misma municipalidad distrital, existe desde los años 90. Este botadero se extiende sobre un trayecto de 3 Km. y con un ancho de hasta 15 m. En 2004 se realizó una limpieza, pero se siguió utilizándolo como botadero de escombros y en menor medida de residuos sólidos domésticos, según Municipalidad Metropolitana de Lima (2006).

Continuación

Cono Norte	Gallinazo	Puente Piedra	I	<p>El botadero el Gallinazo es un botadero inactivo que fue identificado por primera vez en el año 2003. En el plan de trabajo de la SMA de la MML no fue tomado en cuenta y en 2006 fue registrado por la MML como botadero con residuos sólidos urbanos en menor volumen. Mayormente se desechaba en este lugar escombros y en menor medida también residuos sólidos domésticos.</p> <p>Se trata de un botadero inactivo, debido a la colocación de una tranquera vehicular en la entrada de la calle que conducía al botadero saliendo de la Panamericana y que impide el acceso a camiones.</p>
	Santa Clara	Ate	A	<p>En esta zona antes había una cantera, que extrajo minerales no metálicos (arena). Al año 2009 se utilizaba este lugar como botadero, donde se dispone escombros de construcción, por parte de la municipalidad de Ate y particulares. La zona está rodeada por el AAHH Viñas de Ate.</p>
Cono Este	San Benito "C" (Quebradilla)	Cieneguilla	A	<p>También conocido como Quebradilla. Anteriormente era un lugar de crianza porcina con residuos sólidos domésticos. En una visita al lugar en Junio 2009 se pudo encontrar solamente escombros de construcción y diversas chancherías controladas y registradas.</p>
	Botadero Penal San Castro	San Juan de Lurigancho	I	<p>Es un botadero inactivo. Anteriormente no fue registrado en ningún estudio sobre botaderos. Anteriormente se arrojaba escombros de la construcción.</p>
	Las Violetas		I	<p>Botadero inactivo, ubicado en un terreno privado. Se trata de un botadero de escombros de la construcción. Por su tamaño (1 ha) y la cantidad de residuos acumulados se trata de un botadero pequeño.</p>

Continuación

	Cultural Lima	Chorrillos	A	El botadero está ubicado en la playa y tiene una extensión de aproximadamente 3 ha. En el 40% del área se encuentra residuos de escombros. El botadero Cultural Lima fue registrado en 2001 como un botadero inactivo de residuos sólidos domésticos. En los años 2002-2003 y 2006 seguía existiendo pero con una mayor acumulación de escombros. En 2009 se pudo registrar solamente escombros.
Cono Sur	Cruz de Hueso	San Bartolo	I	En 1998 el botadero Cruz de Hueso fue registrado como un botadero inactivo con una extensión de 65 ha. En 2001 fue registrado como activo con residuos sólidos domésticos de los procedentes de los balnearios del Sur. En 2006 seguía activo. En la visita en mayo 2009 por parte de la subgerencia de Medio Ambiente de la MML, se pudo observar que el botadero era inactivo. Se pudo constatar una acumulación de residuos sólidos domésticos y escombros de construcción de años anteriores.
	Lomo de Corvina	Villa El Salvador	A	El botadero Lomo la Corvina fue registrado por primera vez en el 2006 como un botadero de escombros activo. En la visita en mayo 2009 se pudo observar que seguía activo y presentaba una acumulación de residuos de escombros.

(*) La “A” Indica que el botadero se encontraba activo al momento de la realización del estudio de caracterización. La “I” indica que ya estaba inactivo.

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de Caracterización y categorización de los botaderos en Lima, 2009

V. CONCLUSIONES

- Las modificaciones en las leyes sectoriales referentes a la gestión ambiental del subsector comercio interno requieren de comunicaciones claras para los titulares de proyectos no sujetos al SEIA, de forma que a pesar de no presentar estudios ambientales se vele por el desarrollo de las actividades sin causar impactos significativos al medio ambiente.
- La actualización del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ha considerado las deficiencias en las instalaciones para el manejo de los RCD y se ajusta un poco más a la realidad nacional, en comparación con la versión del 2013.
- Existe un déficit en la oferta de empresas comercializadoras y prestadoras de servicios de residuos sólidos provenientes de actividades de construcción y demolición fuera de Lima Metropolitana y Callao, lo que dificulta el manejo adecuado de RCD en provincias.
- Las escombreras son el lugar de disposición final más idóneo para los residuos inertes de la construcción pero en el país solo se cuentan con dos instalaciones que cuentan con la autorización pertinente para recibir y disponer estos residuos. Ambas escombreras se ubican en Ventanilla, Callao y se encuentran autorizadas por la Municipalidad Provincial del Callao.

- La falta de datos sobre generación de residuos provenientes de actividades de la construcción es un problema a la hora de presentar propuestas de mejora en la gestión de este tipo de residuos no municipales, ya que al no tenerse información sobre la composición promedio de RCD no se tiene una base sobre la cual se puedan justificar y generar alternativas concretas, por ejemplo para el reciclaje de algunos componentes.

VI. RECOMENDACIONES

- Al realizar una nueva actualización en el Listado de Proyectos sujetos al SEIA, tomar en cuenta además del área de terreno, el área construida del proyecto, ya que esto se asocia a aspectos importantes como una mayor generación de residuos de construcción.
- Realizar estudios de caracterización de RCD a nivel nacional, de forma similar a los estudios de caracterización que se hacen a nivel municipal para la elaboración de FIGARS.
- Si bien la supervisión y fiscalización ambiental de los proyectos comerciales se encuentran bajo el marco del Ministerio de Producción, sería más pertinente que en el caso concreto del monitoreo de RCD esta función sea transferida al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, al ser la entidad más competente en la materia.
- Fortalecer la fiscalización ambiental en el tema de RCD para controlar que estos no terminen en espacios públicos, en la costa, riberas de los ríos y otros.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldana, J. y Serpell, A. 2012. Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un meta-análisis. Revista de la construcción. Vol. 12. N° 22. pp. 4 – 16.
2. Ambiente y Desarrollo Sostenible (AMBIDES S.A.C.) y Sandoval, L. Ministerio del Ambiente (MINAM). Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012. pp. 197.
3. Berrios, M. Reciclar para construir. Diario La República. Lima, 23 de octubre de 2016.
4. Castaño, J.; Misle, R.; Lasso, L.; Gómez, A y Ocampo, M. 2013. Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. Tecnura. Vol. 17. N° 38. pp 121-129.
5. Cconislla, J. Caracterización de los residuos de la construcción. Revisa Civilízate. Junio N° 04. Año 03. PUCP. Lima, 2014.
6. Chavez, G. 2014. Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana. Tesis para optar el grado de Magíster en Desarrollo Ambiental. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
7. Durand, M. Y Metzger, P. 2009. Gestión de residuos y transferencia de vulnerabilidad en Lima/Callao. Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos.
8. Evaluación y Gestión Ambiental – Evagam S.A.C. Ministerio del Ambiente (MINAM). 2014. Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. pp. 57, 121.
9. Kiwitt-Lopez, U. Caracterización y categorización de los botaderos en Lima. Organización alemana para el desarrollo Deutscher Entwicklungsdienst para la Subgerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima. Septiembre, 2009.
10. Mejía, E.; Osorno, L y Osorio, N. 2015. Residuos de la construcción: una opción para la recuperación de suelos. Revista EIA. Año XII. Vol. 12 pp. E55-E60

11. Ministerio del Ambiente (MINAM). 2014. Informe Nacional del Estado del Ambiente 2012 – 2013. pp. 228, 230.
12. Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2015. Anuario Estadístico Industrial, MYPE y Comercio Interno 2015. pp. 127-130. Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2016. Estudios aprobados por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria (Actualizado al 16 de julio de 2016).
13. Ministerio de Salud. Dirección general de salud ambiental. Registro de empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) - Origen: residuos de las actividades de la construcción (Actualizado al 15 de agosto de 2014).
14. Ministerio de Salud. Dirección general de salud ambiental. Registro de empresas prestadores de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) - origen: residuos de las actividades de la construcción (Actualizado al 10 de abril de 2015).
15. Organización Panamericana de la Salud. 2003. Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre.
16. Pacheco, C.; Fuentes, L.; Sánchez, E. y Rondón, H. Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión. 2017. Ingeniería y Desarrollo. Vol. 35, N° 2.
17. Robayo, R.; Matthey, P; Silva, Y.; Burgos, D. y Delvasto, S. 2015. Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. Revista Tecnura, 19(44), 157-170.
18. Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá D. C., 2015. Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición RCD en obra.
19. Silva, G. 2016. Creación de una empresa para el reciclaje de residuos de la construcción y demolición. Tesis para optar el grado académico de Magister en Dirección de la Construcción UPC Escuela de Postgrado. Lima.
20. Tamariz, T. 2015. Manejo de residuos de la construcción y demolición. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Dirección General de Asuntos Ambientales

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Extracto del listado de inclusión de proyectos de inversión comprendidos en el SEIA

(ANEXO II del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental)

SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es la autoridad competente conforme al artículo 18° de la Ley, respecto de los proyectos señalados a continuación:

Subsector Vivienda y Construcción

- 1 Complejos comerciales con una superficie superior a dos mil quinientos (2500) metros cuadrados y con densidad neta promedio de mil quinientos (1,500) habitantes por hectárea.*
- 2 Coliseos y estadios.*
- 3 Actividades de demolición de edificaciones y otros tipos de infraestructura urbana.*
- 4 Planeamiento Urbanístico.*
- 5 Replaneamiento Urbanístico.*
- 6 Expansión Urbana.*
- 7 Habilitaciones Urbanas para fines de vivienda.*
- 8 Residencias Multifamiliares (de alta densidad).*
- 9 Alteración de las áreas de parques o áreas verdes públicas.*
- 10 Centros Cívicos.*
- 11 Centro y campos deportivos con densidades netas promedio de dos mil (2000) habitantes por hectárea.*
- 12 Edificios de Estacionamiento.*
- 13 Infraestructura de transporte urbano, tales como Vía Expresa o Semi Expresa, Ferrocarriles Urbano y Suburbano, túneles e intercambios viales.*

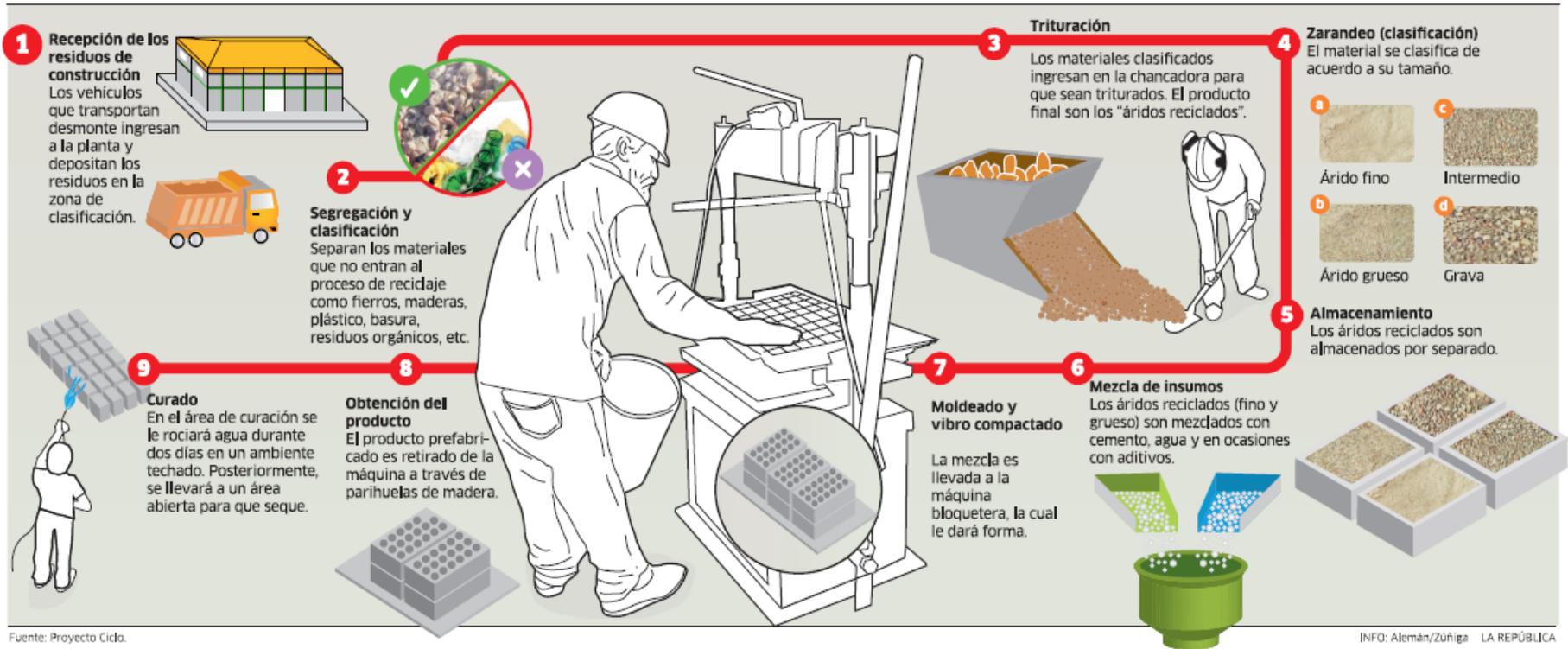
**ANEXO 2: Modificación de Primera Actualización del Listado de Inclusión de los
Proyectos de Inversión sujetos al SEIA**

(R.M. N° 159-2017-MINAM)

SECTOR	GOBIERNO NACIONAL - SECTORIAL	GOBIERNO REGIONAL	GOBIERNO LOCAL
Industria	Ministerio de la Producción		
	<p>(...)</p> <p>Comercio Interno</p> <p>5. Proyectos de centros comerciales y mercados mayoristas, con superficie de terreno igual o mayor a 5 ha o con una capacidad de aforo***** igual o mayor a 16000 personas.</p> <p>6. Proyectos de centros empresariales y/o financieros, y edificios de oficinas administrativas, con una capacidad de aforo***** igual o mayor a 5000 personas o con un número de estacionamientos igual o mayor a 1000.</p> <p>7. Proyectos de laboratorios para análisis físico – químicos y/o bromatológicos, que utilicen una cantidad igual o superior a 500 kg/mes de insumos químicos sólidos y líquidos considerados peligrosos al estar incluidos en la versión vigente del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos de las Naciones Unidas – Libro Púrpura de las Naciones Unidas o por sus características.</p> <p>8. Proyectos de almacenes de insumos y productos químicos, con una superficie mayor a 1 ha o que incluyan infraestructura acuática o generen o viertan efluentes líquidos no domésticos a cuerpos naturales de agua.</p> <p>9. Proyectos de supermercados, centros empresariales y/o financieros, tiendas por departamento, centros comerciales y mercados mayoristas, laboratorios para análisis físico - químicos, y bromatológicos, así como almacenes de insumos y productos químicos o talleres de mantenimiento de maquinaria que se localicen dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) o en sus zonas de amortiguamiento, ecosistemas frágiles, donde se haya comprobado la presencia de restos arqueológicos o que contemple modificación de cauces de ríos o quebradas*****, o de la línea de costa, o en acantilados costeros en Zona de Reglamentación Especial (ZRE).</p> <p><i>Nota (*****): Para el cálculo del aforo se toma en cuenta las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Específicas.</i></p> <p><i>Nota (*****): Las quebradas son permanentes o intermitentes.</i></p>	No ha recibido la función de certificación ambiental en el marco del proceso de descentralización.	Ver Nota (*****) al final del listado

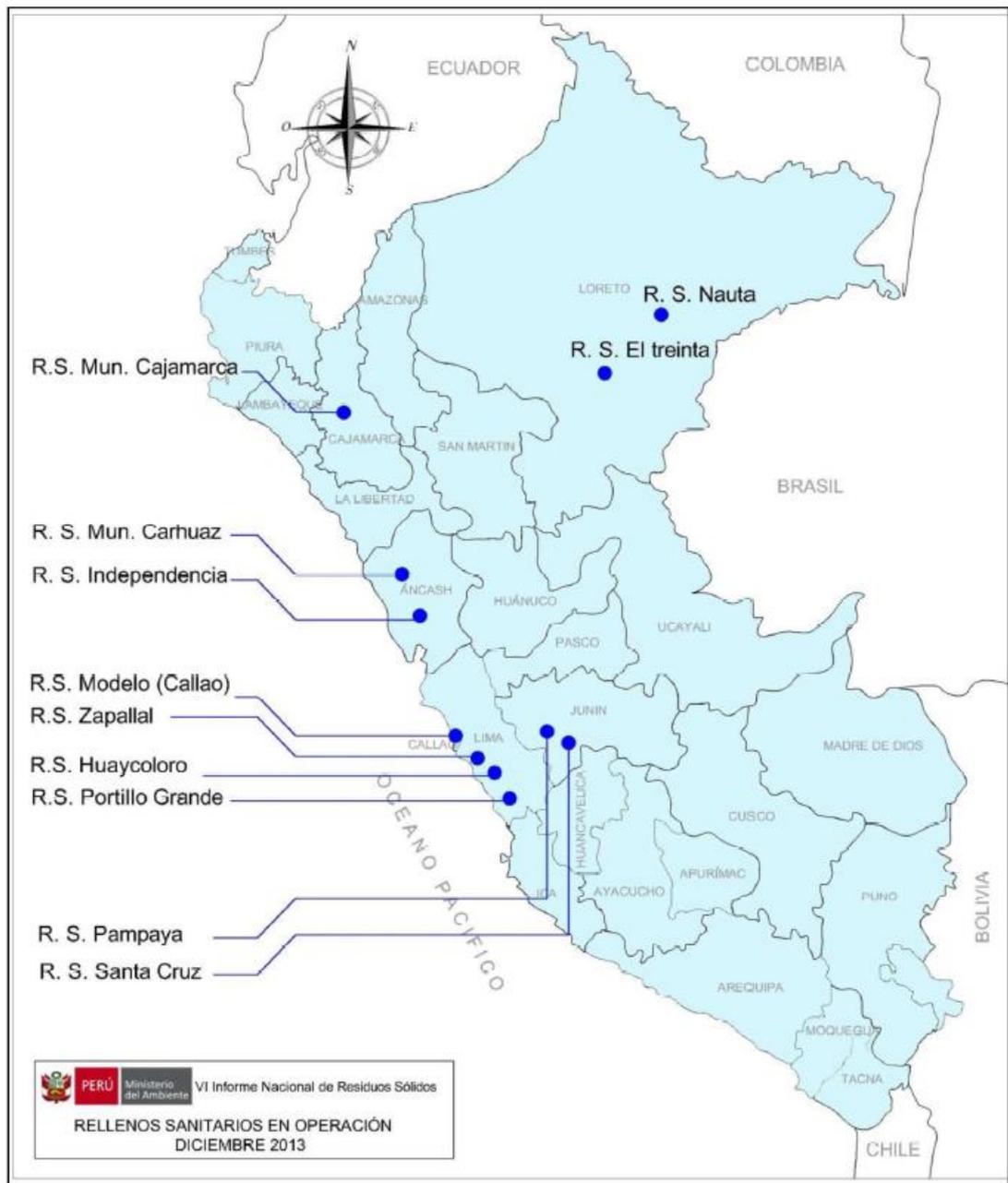
ANEXO 3: Proceso de fabricación de ladrillos sostenibles

¿Cómo se convierte el desmonte en ladrillos sostenibles?



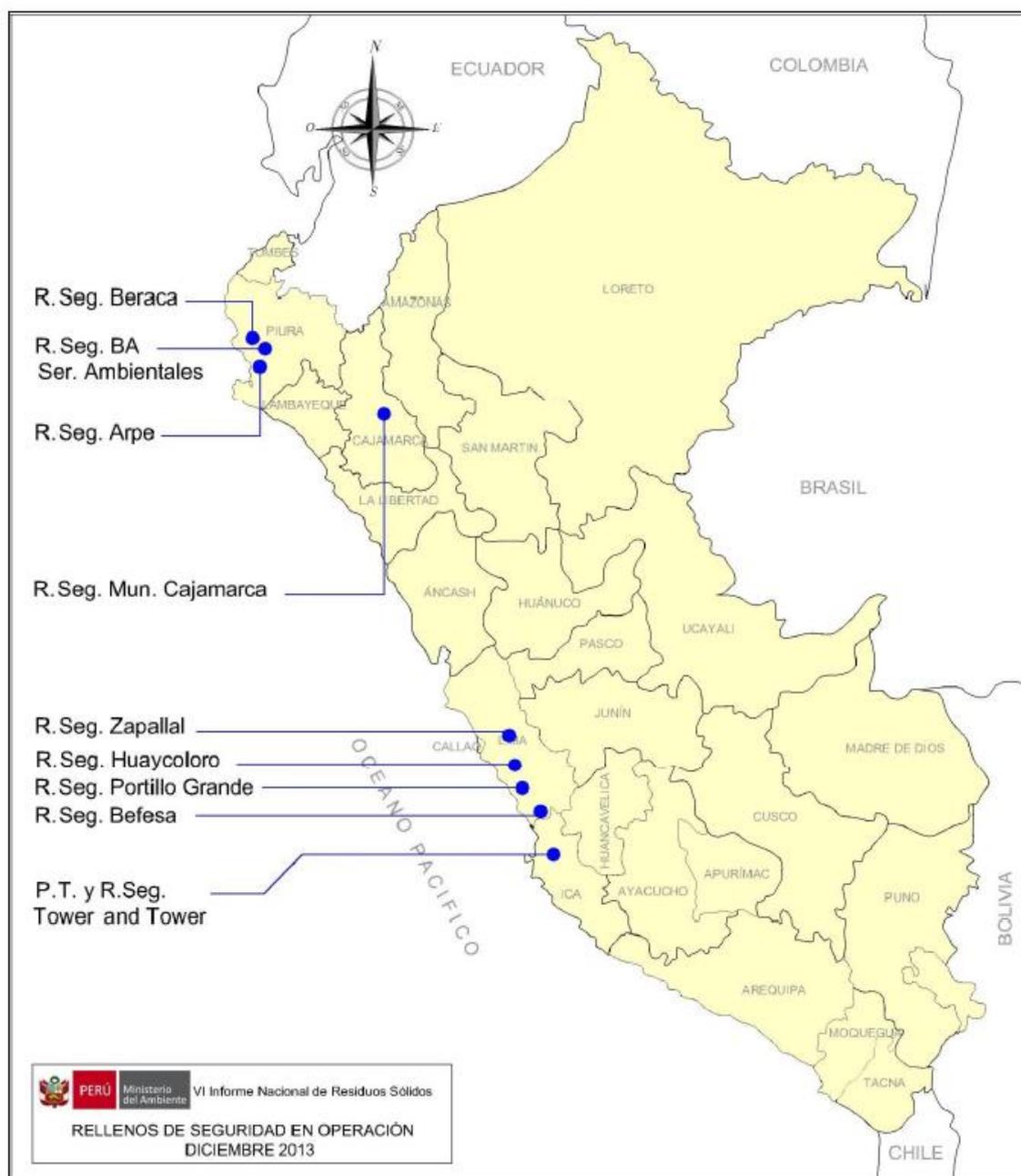
FUENTE: Berrios, M. Diario La República. Edición: 23 de octubre del 2016

ANEXO 4: Rellenos sanitarios en operación en Perú



FUENTE: MINAM. Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del
Ámbito Municipal y no Municipal 2013.

ANEXO 5: Rellenos de seguridad en operación en Perú



FUENTE: MINAM. Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del
Ámbito Municipal y no Municipal 2013.