

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA  
ESCUELA DE POSGRADO**



**Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**

**TESIS**

**LA REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS  
RECICLABLES Y LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS  
NO RECICLABLES EN LA CALIDAD DE LA SOSTENIBILIDAD  
AMBIENTAL DE LAS OBRAS CIVILES EN LIMA  
METROPOLITANA**

**Presentado por:**

**CESAR ENRIQUE MIYASHIRO MALPARTIDA**

**Para optar el Grado Académico de:**

**Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**

**Asesor: Dr. Víctor Manuel Pulido Capurro**

**Lima – Perú**

**2022**

## **Dedicatoria**

*A la memoria de mis Padres.*

## **Agradecimiento**

*A Dios y a mi Familia.*

# Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas .....	vii
Índice de gráficos.....	viii
Índice de figuras .....	ix
Índice de cuadros .....	ix
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
<b>Introducción.....</b>	<b>xii</b>
<b>Capítulo I: Fundamentos Teóricos de la Investigación.....</b>	<b>1</b>
1.1 Marco Histórico .....	1
1.2 Marco Filosófico .....	3
1.3 Marco Teórico .....	7
1.3.1 Reutilización.....	7
1.3.2 Residuos Solidos.....	8
1.3.3 Residuos de Construcción.....	12
1.3.4 Manejo de residuos sólidos en obras de construcción.....	14
1.3.4.1 Principio de las 3 R's en obras de construcción. ....	15
1.3.5 Gestión de Residuos Solidos.....	18
1.3.6 Residuos No Reciclables.....	20
1.3.7 Sostenibilidad Ambiental .....	21
1.3.8 Medio Ambiente .....	23
1.3.9 Daño Ambiental.....	24
1.4 Marco Legal .....	26
1.4.1 Constitución Política del Perú.....	26
1.4.2 Leyes Generales .....	26
1.4.3 Planes y Normas sobre Residuos Sólidos en General. ....	27

1.4.4	Normas del Sector Vivienda y Construcción.....	29
1.4.5	Normas de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.....	29
1.4.6	Ordenanzas Municipales .....	30
1.4.7	Decreto Legislativo .....	30
1.4.8	Normas Técnicas Peruanas que rigen el Manejo de los Residuos de Construcción y Demolición. ....	31
1.5	Investigaciones .....	32
1.6	Marco Conceptual .....	37
<b>Capítulo II: El Problema, Objetivos, Hipótesis y Variables .....</b>		<b>43</b>
2.1	Planteamiento del Problema .....	43
2.1.1	Descripción de la Realidad Problemática .....	43
2.1.2	Antecedentes Teóricos.....	44
2.1.3	Definición del Problema.....	47
2.1.3.1	Problema General .....	47
2.1.3.2	Problemas Secundarios .....	48
2.2	Finalidad y Objetivos de la Investigación.....	48
2.2.1	Finalidad.....	48
2.2.2	Objetivo General y Específicos.....	48
2.2.2.1	Objetivo General .....	48
2.2.2.2	Objetivos Específicos .....	49
2.2.3	Delimitación de la Investigación .....	49
2.2.4	Justificación e importancia de la investigación .....	49
2.3	Hipótesis y Variables .....	50
2.3.1	Supuestos Teóricos.....	50
2.3.2	Hipótesis General y Específicas .....	52
2.3.2.1	Hipótesis General.....	52
2.3.2.2	Hipótesis Específicas .....	52
2.3.3	Variables e Indicadores .....	53
2.3.3.1	Identificación de las Variables .....	53
2.3.3.2	Identificación Operacional de las Variables .....	53
<b>Capítulo III: Método, Técnicas e Instrumentos .....</b>		<b>54</b>
3.1	Población y Muestra.....	54
3.2	Tipo y Nivel de Investigación .....	55

3.2.1	Tipo de Investigación .....	55
3.2.2	Nivel de Investigación .....	55
3.3	Método y Diseño de la Investigación .....	55
3.3.1	Método de Investigación.....	55
3.3.2	Diseño de Investigación .....	55
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	56
3.4.1	Técnicas.....	56
3.4.2	Instrumentos .....	56
3.5	Procesamiento de Datos .....	57
3.6	Prueba de la Hipótesis .....	57
	<b>Capítulo IV: Presentación y Análisis de los Resultados.....</b>	<b>58</b>
4.1	Presentación de los Resultados .....	58
4.1.1	Empresas de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos .....	58
4.1.2	Residuos sólidos domiciliarios generados en Lima Metropolitana 2015- 2019.....	59
4.1.3	Residuos Sólidos de la Provincia de Lima Controlados .....	62
4.1.4	Resultados de la encuesta aplicada .....	63
4.2	Contrastación de Hipótesis.....	88
4.3	Discusión de los Resultados .....	92
	<b>Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>97</b>
5.1	Conclusiones.....	97
5.2	Recomendaciones.....	98
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>99</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>107</b>

## Índice de tablas

Tabla N° 1. Reutilización de los residuos sólidos reciclables .....	63
Tabla N° 2. Tipo de material reutilizado .....	64
Tabla N° 3. Composición del material reutilizado .....	65
Tabla N° 4. Nivel de disponibilidad de mercado para residuos .....	66
Tabla N° 5. Implementación de la normatividad .....	67
Tabla N° 6. Costo de la reutilización .....	68
Tabla N° 7. Tipo de organizaciones que reutilizan .....	69
Tabla N° 8. Disposición Final de los Residuos no Reciclables .....	70
Tabla N° 9. Ubicación del lugar de la disposición final .....	71
Tabla N° 10. Instalación destinada a la disposición final .....	72
Tabla N° 11. Nivel de condiciones sanitarias de la instalación .....	73
Tabla N° 12. Nivel de condiciones ambientales .....	74
Tabla N° 13. Porcentaje Separación Residuos de Construcción .....	75
Tabla N° 14. Meta Generación Volumen Tratado .....	76
Tabla N° 15. Mejora Continua a la Producción Limpia .....	77
Tabla N° 16. Tratamiento a la Disposición Final .....	78
Tabla N° 17. Calidad del Suelo por Impacto de la disposición .....	79
Tabla N° 18. Calidad de la Sostenibilidad Ambiental .....	80
Tabla N° 19. Racionalidad en su gestión .....	81
Tabla N° 20. Perspectiva económica .....	82
Tabla N° 21. Participación de todos los actores implicado .....	83
Tabla N° 22. Confianza de todos los actores implicado .....	84
Tabla N° 23. Actitud ambiental a la reutilización .....	85
Tabla N° 24. Actitud ambiental a la disposición .....	86
Tabla N° 25. Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones .....	87

## Índice de gráficos

Gráfico N° 1. Reutilización de los residuos sólidos reciclables.....	63
Gráfico N° 2. Tipo de material reutilizado.....	64
Gráfico N° 3. Composición del material reutilizado .....	65
Gráfico N° 4. Nivel de disponibilidad de mercado para residuos .....	66
Gráfico N° 5. Implementación de la normatividad .....	67
Gráfico N° 6. Costo de la reutilización .....	68
Gráfico N° 7. Tipo de organizaciones que reutilizan .....	69
Gráfico N° 8. Disposición Final de los Residuos no Reciclables .....	70
Gráfico N° 9. Ubicación del lugar de la disposición final .....	71
Gráfico N° 10. Instalación destinada a la disposición final .....	72
Gráfico N° 11. Nivel de condiciones sanitarias de la instalación .....	73
Gráfico N° 12. Nivel de condiciones ambientales.....	74
Gráfico N° 13. Porcentaje Separación Residuos de Construcción .....	75
Gráfico N° 14. Meta Generación Volumen Tratado.....	76
Gráfico N° 15. Mejora Continua a la Producción Limpia .....	77
Gráfico N° 16. Tratamiento a la Disposición Final.....	78
Gráfico N° 17. Calidad del Suelo por Impacto de la disposición.....	79
Gráfico N° 18. Calidad de la Sostenibilidad Ambiental.....	80
Gráfico N° 19. Racionalidad en su gestión.....	81
Gráfico N° 20. Perspectiva económica.....	82
Gráfico N° 21. Participación de todos los actores implicado .....	83
Gráfico N° 22. Confianza de todos los actores implicado.....	84
Gráfico N° 23. Actitud ambiental a la reutilización.....	85
Gráfico N° 24. Actitud ambiental a la disposición .....	86
Gráfico N° 25. Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones.....	87



## Índice de figuras

Figura N° 1. Ciclo de vida y síntesis del Reciclado .....	10
Figura N° 2. Interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de gestión de residuos sólidos .....	19
Figura N° 3. Cantidad EO de Residuos Sólidos (RS) en Lima Metropolitana .....	59

## Índice de cuadros

Cuadro N° 1. Residuos sólidos domiciliarios generados en lima, según distrito, 2015 -2019.....	61
Cuadro N° 2. Residuos Sólidos de la Provincia de Lima Controlados Mensualmente en los Rellenos Sanitarios, 2011-2018 .....	62

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana, El tipo de investigación fue aplicada de nivel descriptivo, diseño no experimental y el método deductivo e inductivo, asimismo la población objeto estuvo constituida por 360 funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, la muestra fue de 186 personas con un muestreo probabilístico.

El instrumento utilizado fue el cuestionario, la misma que constó de 25 ítems de tipo cerrado, los cuales se vaciaron en tablas en donde se calcularon las frecuencias y porcentajes, complementándose con la interpretación de los resultados, lo cual nos ha permitido contrastar las hipótesis. La prueba estadística utilizada fue chi cuadrado y el margen de error utilizado fue 0.05.

Finalmente se concluyó que la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

**Palabras Clave:** *Reutilización, residuos sólidos reciclables, disposición final de los residuos, calidad de la sostenibilidad ambiental, obras civiles.*

## Abstract

The objective of this research was to determine the relationship between the reuse of recyclable solid waste and final disposal of non-recyclable waste on the quality of environmental sustainability of the civil works of Metropolitan Lima, The type of research was applied descriptive level, non- experimental design and the deductive and inductive method, also the target population was made up of 360 officials of the Ministry of Housing, Municipalities, Civil, Sanitary and Environmental Engineers, the sample was 186 people with a probabilistic sampling.

The instrument used was the questionnaire, which consisted of 25 closed-type items, which were emptied into tables where frequencies and percentages were calculated, complemented with the interpretation of the results, which has allowed us to contrast the hypotheses. The statistical test used was chi square and the margin of error used was 0.05.

Finally, it was concluded that the reuse of recyclable solid waste and final disposal of non-recyclable waste is significantly related to the quality of environmental sustainability of the civil works of Metropolitan Lima.

**Keywords:** *Reuse, recyclable solid waste, final waste disposal, quality of environmental sustainability, civil works.*

## Introducción

En los tiempos actuales, la gestión y disposición de residuos sólidos reciclables y disposición final, se administra en conformidad a los lineamientos del Plan de Gestión Integral con la normatividad ambiental el cual tiene como finalidad inmediata prevenir la contaminación desde el origen de los principios brindados con herramientas que sirven para el desarrollo de la gestión ambiental sostenible y que involucra a las partes interesadas que están participando en el manejo, transporte, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos reciclables.

La conducción idónea de residuos sólidos reciclables, intenta producir una conciencia ambiental orientada a la reducción y consumo responsable, poniendo a exposición que la alta generación de residuos sólidos, usualmente conocida como basura y su manejo inapropiado constituyen uno de los grandes problemas ambientales y de salud, los mismos que se han incrementado por el paso de los años debido a la población así como los modelos de producción y consumo, presentando alternativas que se brindan a materiales que usualmente pueden dar a materiales que son desechados como basura.

El beneficio e incremento de los residuos es un pacto corresponsable a nivel de las autoridades ambientales, de las instituciones territoriales y de la comunidad. Uno de los más importantes objetivos es salvaguardar y conservar el medio ambiente, con todos sus recursos naturales, renovables que están a disposición de los seres vivos que viven en el planeta.

En orden de ideas la presente investigación científica ha sido desarrollada en los capítulos siguientes:

Capítulo primero detallamos los fundamentos teóricos que constan del marco histórico, legal, teórico y conceptual.

En el capítulo segundo se plantea: problema de investigación, descripción de la realidad problemática, definición del problema, objetivos e hipótesis.

Capítulo tercero se vislumbró el tipo, nivel, método, diseño y las técnicas utilizadas en la investigación.

Capítulo cuarto brindamos la presentación, análisis e interpretación de los resultados, y finalmente en el capítulo quinto se encuentra las conclusiones y recomendaciones.

# **Capítulo I: Fundamentos Teóricos de la Investigación**

## **1.1 Marco Histórico**

La construcción a lo largo de la historia es sin lugar a dudas el oficio con más auge y que se desarrolló de manera vertiginosa, que se distinguía por tener que cubrir distintas necesidades tales como vivienda, edificios institucionales y lugares donde se elabora, donde se ha tenido que desarrollar una serie de actividades según las circunstancias: tiempos de escasez, de conflictos bélicos, de desarrollo cultural, etc. Todos estos requerimientos han devenido en arquitecturas muy particulares y diferentes entre sí.

El incontenible aumento y desarrollo de los países industrializados como Estados Unidos, Inglaterra entre otros, la idea de que los recursos disponibles son ilimitados, el exagerado crecimiento demográfico, unido a que los impactos que se producen en el entorno, generalmente, son usualmente a largo plazo y que no se aprecian claramente, hacen que los efectos de nuestro modelo de desarrollo tendrán consecuencias para las generaciones venideras. Si entendemos que, a lo largo de la historia del ser humano, ese encamina de la mano con procesos de transformación de los escenarios naturales permanentemente en busca de materia prima para la producción de materiales, que compensen sus requerimientos de necesidades básicas. Esta sucesión de modificaciones se entrelaza con la generación de residuos, los que han ido incrementándose progresivamente debido al crecimiento demográfico, desarrollo económico, poca gestión de los recursos naturales y déficit en el manejo de los residuos. Dando como resultados altos costos en el control y seguimiento de la disposición en sitios que no están

aconditionados especialmente para ello, lo que ocurre frecuentemente en las grandes ciudades, y como consiguiente trae como resultados aspectos negativos para el medio que nos rodea (Pérez, 2015).

En los años 70's, en el mundo se sucedieron hechos notables que modificaron y variaron la construcción de forma contundente, debido a que los costos por mano de obra fueron muy superiores a los de los materiales y, pero también cuando empezaron a implantarse parámetros de calidad de los materiales, estos fueron requeridos en términos de resistencia estructural.

Estos últimos eran complicados de ejecutarse con materiales de derribo o demolidos y mucho más accesible para el común de la gente con materiales de nueva fabricación que tenían nuevos estándares provenientes de datos comprobables derivados de pruebas de laboratorio efectuadas con sus productores, fundamento por el cual la construcción se fue entrelazando e inclinando al consumismo en donde lo nuevo era prefería sobre lo tradicional, sin importar que lo actual tuviera poco tiempo de vida útil. En Japón, siempre a la vanguardia del orden, se implementó uno de los primeros tratamientos eficiente de los Residuos de Construcción y Demolición, por efecto de la promulgación de una nueva normativa que regula el uso de agregados reciclados de concreto en las nuevas construcciones. Luego de ello, en la década de los 80 entró en vigencia una nueva legislación mucho más estricta que comprendió a países como Dinamarca, Rusia, Alemania, Francia, España, Bélgica, Noruega, Holanda y China. En América del Sur Brasil fue el primer país que adopto tecnologías de reciclaje que implantó una planta de RCD tomada como base la Resolución del Congreso Nacional del Medio Ambiente, Brasil (CONAMA No. 307).

El primer basurero municipal se dio en Grecia, en el año 400 a. de C. y fue establecido en Atenas. En aquella época, los estudiosos concluían que una persona producía casi tres kilos de basura, una cifra muy parecida a las producidas a principio del siglo XX. De la misma manera por esos años, un edicto obligaba a los atenienses a no arrojar basura

a menos de una milla de distancia de los muros de la ciudad, pero no se ha podido encontrar datos acerca de que tanto se respetaba dicha ley. La Roma imperial, que se caracterizaba por sus apretadas *Insulae* (edificios de apartamentos) desde cuyas ventanas los romanos de manera inapropiada acostumbraban a tirar todo a la calle, lo que trajo como consecuencia que se tuvo que crear las primeras cuadrillas de basureros, los mismos que, en grupos de dos recogían por las calles de la Capital Eterna con una carreta los desperdicios para luego trasportarlos a los vertederos, que estaban ubicados a las afueras de la ciudad.

En la actualidad, los países han tomado este tema de manera responsable, especialmente en Europa, donde como Noruega, Holanda, España, Alemania, Reino Unido, Irlanda y Portugal, junto a EEUU y territorios asiáticos y oceánicos como Taiwán y Australia se han encausado vertiginosamente en materia de manejo de investigación y desarrollo para la promulgación de políticas públicas que regulen los residuos. En ese sentido Brasil, Colombia, Ecuador, Argentina y México están desarrollando grandes esfuerzos, pero sin el éxito esperado. La legislación en este extremo pretende incentivar la reducción en la producción de los residuos, la valorización y re-utilización o reciclaje de los mismos, pero también orientar los esfuerzos hacia la recuperación de la energía que sólo pueda aprovecharse a partir de la incineración controlada y por lo tanto sea el depósito adecuado en lugares autorizados para aquello que no pueda ser aprovechado (Martínez, 2010).

## **1.2 Marco Filosófico**

El ser humano siempre está presto para indagar e investigar las posibles soluciones para nuestros problemas ambientales los cuales están íntimamente relacionados con los problemas sociales, pero a la vez el futuro de las grandes ciudades debe tener en consideración a aquellos que siempre han estado marginados.



El empleo pertinente de los desechos sólidos incorporando presentadas factibles, inteligentes, prácticas y de alta participación popular debe representar una operación estadística en donde los resultados sean positivos, permitiendo multiplicar empleos, la rentabilidad y fundamentalmente la calidad de vida; pero para ello es imprescindible disminuir la contaminación en el ambiente, para lo cual es necesario dividir responsabilidades y a la vez sumar ciudadanía.

El saber filosófico, va de la mano con la crítica, la lógica y un procedimiento que explora e interpreta la totalidad de las experiencias humanas de lo real, considerando por la cual la gestión de los residuos se relaciona estrechamente con el conocimiento, siendo una dificultad que perjudica a todos los seres humanos, debido a que el conocimiento de la manera cómo realizar es vacío o mínimo. Por lo tanto, la problemática ambiental que se ha originado por la gestión inadecuada de los residuos termina siendo preocupante, porque se requiere asumir con urgencia medidas enérgicas que alcancen soluciones básicas (Leff, 1994).

Es primordial disminuir la generación de residuos desde su nacimiento o procedencia, y a la vez se debe determinar el manejo domiciliario, comercial e industrial de tal manera que se segregue o disminuya la cantidad de material utilizado en empaques, botellas y embalajes desechables. Siendo elemental en este caso la discriminación, la separación de residuos orgánicos de aquellos que son inorgánicos, lo que hará posible un mejor manejo de los mismos y transferirlos hacia el mejor logro y condición, haciendo énfasis en la separación de los residuos peligrosos, que se hace más sencillo procesarlos por separado, y finalmente facilitando su reciclamiento. Poner en ejecución un programa no solo se trata de agregar fórmulas adecuadas provenientes de la naturaleza del problema, es por ello que resulta fundamental que el marco principal es la comprensión de la situación para que sea quien genera el problema, quien tenga que resolverlo y,

para ello se requiere de la participación comunitaria y de las autoridades, lo cual permitirá construir acciones apropiadas, las cuales no solo estén orientadas a un desarrollo práctico, sino que estén basadas en replanteamiento de las ideas o conceptos que sobre el tema se tiene. En otros países se han realizado experiencias favorables que las han llevado al éxito ecológico, con sus variables productivo y socioeconómico, pero en el marco de la manera sostenible (Delgado, 1999).

La filosofía de todo saber se enmarca en la crítica que lleva a la búsqueda de soluciones, sin embargo, para ello debemos ser conscientes de que contribuirá a mejorar el conocimiento; en este caso los seres humanos no siempre apreciamos a la problemática a la cual nos enfrentamos. En el escenario del desarrollo sustentable, la posición a enmarcar es que la estrategia de Gestión integral de residuos sólidos, que sea elegida debe tener en cuenta la maximización de la utilización provechosa de los residuos, por lo que de esta manera debe mitigar o reducir todos aquellos efectos adversos que su presencia genera en el ambiente y la salud de la población, así como adoptar las medidas más apropiadas para el manejo pertinente de los mismo (Engels, 1988).

En países de Latinoamérica y sobre todo en vías de desarrollo tanto económico como de cultura ambiental, la evolución no es sostenible en el tiempo con insuficiente crecimiento y en la que el manejo eficiente de los residuos sólidos no es propicio, hay que elaborar nuevos criterios de la gestión, debido a que las existentes durante todos estos años no tuvieron el resultado esperado, de tal forma que no solo la búsqueda de un sitio donde los residuos sean depositados, sino es que es el proceso de manejo altamente eficiente que lleva al aprovechamiento efectivo de los mismos. De la misma forma se hace primordial ser objetivos en comprender que una Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos, no peligrosos y peligrosos, por lo que necesario elaborar nuevos criterios de la gestión ya que los que están vigentes en todos estos años no han brindado los resultados

esperados, de tal forma que no solo es importante la búsqueda del sitio donde los residuos se depositen sino que principalmente es el proceso de manejo eficiente debe considerar como componentes en el manejo integral de residuos sólidos (Cantú, 2010).

De la misma manera, se debía cubrir aspectos que son parte del ciclo de la gestión de los residuos sólidos e identificar la presencia de elementos de prevención de su generación, separación de los residuos desde la fuente generadora, el reúso, tratamiento para un manejo eficiente, el que haga posible el aprovechamiento involucre el manejo responsable de algunos productos, disposición final de los residuos en rellenos sanitarios con aprovechamiento o no del biogás y recuperación de las áreas degradadas.

Es por ello que la filosofía implica a la búsqueda de soluciones por lo que es necesario ser conscientes que todo ello se desarrollará o contribuirá a mejorar el conocimiento, los seres humanos por tanto no siempre apreciamos la problemática a la cual nos enfrentamos, por ello el objetivo primordial del proyecto, es mejorar el saber cómo elemento de la solución del problema.

El autor Rodríguez, (1998) precisa que lo ambiental repercute los límites de lo espacial o de lo temporal por tanto adquiere una connotación general por lo que en esencia no puede quedar limitado a un enfoque fragmentado de la ciencia, aun cuando éste sea necesario para el análisis que ocupa el principal problema que es la degradación y/o deterioro de nuestro sistema ambiental.

El filósofo Norton (2000) se enfoca en las políticas ambientales las cuales están priorizadas en los valores humanos de la descendencia actual como futura, los cuales deben estar entrelazadas con las políticas que tienen como eje esa controversial y problemática noción de "valor intrínseco" las cuales han pretendido atribuir a la naturaleza. Autor que a esto denomina "hipótesis de la convergencia" lo que pone

en conocimiento y de especial interés a los filósofos ambientalistas para que se aúnan a un antropocentrismo conservador, aunque muchas veces "débil" y así considerar y tomar en cuenta las políticas ambientales enfocadas en el espectro del material humano, científico, ético, y en los valores espirituales, tanto de las generaciones actuales y futuras, es de suma importancia tener en cuenta, que todos nuestros deberes y obligaciones hacia el ambiente natural, se derivan esencialmente de los deberes que debemos que se reconocen hacia los habitantes humanos.

### **Adam Smith (1723–1790)**

El aporte de Adán Smith, en su obra se basa en el fundamento de la naturaleza y aborda las causas de la riqueza de las naciones en el que puso las bases sobre las cuales poco tiempo después se habría planteado el liberalismo.

Smith arguye como argumento que la riqueza de una nación no solamente se debe medir por la cantidad de metales preciosos que acumule, sino fundamentalmente por la magnitud de su capacidad productiva en épocas y bajo determinadas condiciones.

## **1.3 Marco Teórico**

### **1.3.1 Reutilización**

El reciclaje es la transformación mediante el cual elementos de desecho pueden volver a reutilizarse y tener los siguientes beneficios (Cantú 2010):

- Rebajar los costos de producción
- Disminuir los residuos producidos y acumulados por el hombre
- Reducir el gasto de recursos no renovables

Estos tres objetivos constituyen parte de las Tres R ecológicas, de las cuales el reciclaje forma parte:

- a) Reducir: Principio que difiere del consumismo. Tiene por finalidad evitar consumir productos que utilicen materiales desechables en exceso.
- b) Reutilizar: Existen circunstancias en que se encuentren productos de desecho, estos pueden ser reutilizados sin la necesidad de pasar por un proceso de reciclaje.
- c) Reciclar: Es el empleo no de los objetos en sí, sino del material del que están hechos.

El autor Lund (2006) precisa que los principales impactos y benéficos de un manejo adecuado de los residuos sólidos es la recuperación de materiales, que aparte de ayudar a solucionar el problema de los residuos, tiene otros beneficios como el de crear conciencia cívica y asegura la participación de los actores implicados íntegramente en una planificación focalizada a largo plazo.

El autor López (2009) refiere que el provecho de los programas de reúso de residuos sólidos es doble, primeramente, porque da un efecto benéfico por la reducción en la presión de consumo de recursos naturales; y finalmente reducen las cantidades que se deben ser procesadas dentro del sistema de manejo de residuos sólidos, con el fin de mejorar la gestión ambiental de la localidad y sus autoridades, siendo algo agradable para todos.

### **1.3.2 Residuos Solidos**

Residuo sólido ocupa de manera conjunta tanto el volumen con características heterogéneas de los desechos de la comunidad urbana e industrial, tales como el acopio homogéneo de los materiales generados por algunas de las actividades que estos realizan (Lund,

2006). Se concluye, es cualquier producto, materia o sustancia, que resulta de la actividad humana o de la naturaleza, el cual ya no tiene más función para la actividad que lo generó.

Para Brown et al. (2003) los residuos sólidos se inician por el funcionamiento de los centros urbanos, generan impactos indirectos por la demanda de materiales y energía, pero también generan impactos indirectos por la adición concentrada de materiales que terminan produciendo altos niveles de deterioro a los alrededores y sin olvidar que este manejo involucra a varios actores.

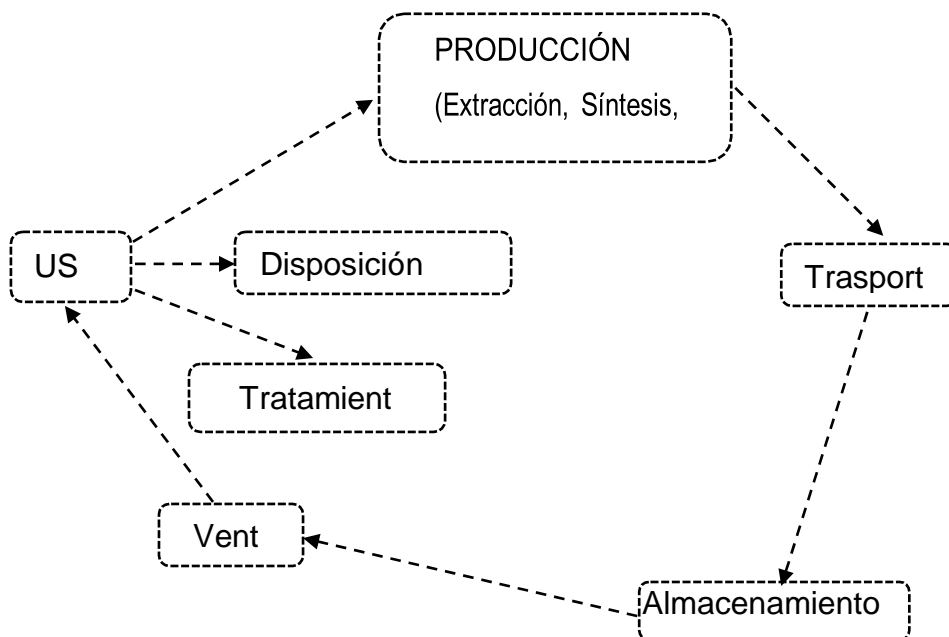
Para Tchobanoglous et al. (2006) los residuos sólidos son aquellas sustancias orgánicas e inorgánicas, siendo nefasta para la salud de los seres humanos, y para el ambiente natural en que vivimos. Asimismo, el autor refiere que los residuos sólidos forman parte de un periodo que va desde la generación hasta el lugar de disposición final en el cual finalizan, como los aspectos que a continuación se señala:

- a) Generación: el primer periodo del ciclo de vida de los residuos empieza en el preciso momento son generados como material sobrante de alguna actividad determinada.
- b) Recolección: al haber sido generados, estos son recolectados para su traslado a la etapa siguiente, la que puede tener en cuenta el tratamiento, su acopio o la disposición final.
- c) Acopio: juntar un volumen determinado de residuos, para transportarlo hasta una instalación receptora autorizada, este puede ser una planta de tratamiento.
- d) Tratamiento: se tiene innumerables procesos de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos (compactación), (secado), separar los materiales que pueden ser reciclados o peligrosos.
- e) Transporte: son trasladados desde el lugar de acopio al terreno determinado para su disposición final.

- f) Disposición final: consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario.

Graficando lo establecido por los autores Tchobanoglous et al. (2006) tenemos (ver Figura 01):

Figura N° 1. Ciclo de vida y síntesis del Reciclado



Fuente: Tchobanoglous et al. (2006)

El autor Álvarez (2016) por su parte refiere que los residuos sólidos, es todo aquel objeto, sustancia o elemento inmerso en estado sólido, el cual se abandona, bota o rechaza; es aquel material que no es una figura de utilidad o valor económico para el propietario, el cual se convierte en generador de residuos.

### **Clasificación de los residuos sólidos**

En términos usuales existe una gran variedad de clasificaciones para los residuos sólidos, la selección correcta o métodos utilizados en particular va a depender de lo que se requiera buscar en cada caso. Podemos establecer que los residuos sólidos se pueden clasificar según su origen (CEPAL, 2016):

- a) Comercial: Desperdicio originado en establecimientos comerciales y mercantiles, los cuales pueden ser almacenes, depósitos, tiendas hospedajes en general, restaurantes, cafeterías, plazas y mercados.
- b) Doméstico: Desperdicio que por su procedencia, composición, cantidad y volumen ha sido generado en viviendas o establecimiento similares a éstas.
- c) Institucional: Desperdicios que se originan en centros educativos, como colegios y universidades ministerios e instituciones públicas, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y otro tipo de edificaciones destinadas a oficinas, etc.
- d) Industrial: Desperdicio originado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
- e) Construcción y Demolición: Desperdicios originados por nuevas construcciones, reparación y/o renovación de carreteras, demoliciones.
- f) Agrícola: Desperdicios originados por cosechas de campo, árboles frutales, ganadería intensiva, granjas, etc.

El autor Lamprea (2002) establece la clasificación de los residuos sólidos por tipo de material:

- a) Orgánicos: aquellos que provienen del ser vivo (residuos de comidas, recortes de jardines, etc.)
- b) Inorgánicos: metales, piedras, tierra, hormigón, etc.
- c) Incinerables: elementos incinerables como la madera que se puede incinerar que no sean dañoso para la salud humana como el medio ambiente
- d) No incinerables: combustible, aquello toxicidad volatilidad y otros con aquellas características (gasolina, insecticida, etc.)



- e) Reciclables: elementos reutilizables, permitiendo ser transformados en materia prima para nuevos productos (papel, cartón, vidrio, etc.)
- f) No reciclables: elementos infectados los cuales no son aptos para un proceso de reciclaje o para procesar nuevos productos (medicamentos, papel, engrasado o sucios, plaguicidas, etc.)

### **1.3.3 Residuos de Construcción**

Residuos de construcción y demolición aquellos cuyo punto de partida que se inician en el entorno urbano y no se les considera que se encuentran dentro de los usualmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos, debido a que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Podemos establecer entonces que se trata de residuos, fundamentalmente inertes, compuestos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, maderas, etc. El origen o causa de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo (Aguilar, 2010).

#### **Clasificación de los Residuos de construcción y demolición.**

Si queremos encuadrar una adecuada administración de los residuos de construcción y demolición, primero debemos conocer su clasificación según diferentes sectores (Cortez, 2014).

**I. Según su naturaleza se clasifican en:**

- a) Residuos inertes: En términos generales no existe ningún peligro de contaminación, puesto que se asimila a los materiales pétreos. Estos residuos no ensayan cambios físicos, químicos o biológicos significativos.
- b) Residuos no peligrosos o no especiales: En este caso por su condición pueden ser tratados o almacenados en instalaciones donde se tratan a los residuos domésticos. Su particularidad de no peligrosos permite evaluar sus posibilidades de reciclaje, en efecto estos se reciclan en instalaciones industriales junto con otros residuos.
- c) Residuos especiales: son los constituidos por materiales que presentan determinadas características que pueden ser perjudiciales para la salud o el medio ambiente.

**II. Según su fuente de generación y origen se clasifican en:**

- a) Materiales de limpieza de terrenos: Están comprendidos por ramas, árboles y capa vegetal en general.
- b) Materiales de excavación: Es atendible en forma usual como un residuo inerte, natural o artificial. En circunstancias se pueden presentar con contaminantes cuando no corresponde a un suelo virgen.
- c) Residuos de obras de infraestructura vial: Mixtura o agregado por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y trituraciones del pavimento asfáltico, puentes, renovaciones de materiales.
- d) Residuos resultantes de construcción nueva, de ampliación o reparación y demolición: Los residuos como consecuencia de la demolición, son los materiales y toda una serie de productos de construcción que, los cuales constituyen el resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribamiento de edificios y de instalaciones.

#### **1.3.4 Manejo de residuos sólidos en obras de construcción**

Los residuos sólidos de un tiempo a esta parte han sido desorientados en todos sus estamentos, debido a que los seres humanos no se han preocupado por las generaciones futuras y mucho menos por un manejo adecuado, aunado por la escasez de una legislación adecuada que ajuste su generación para así evitar sanciones. Los serios problemas medioambientales que se tienen actualmente, se ha tenido la necesidad de proyectar correctamente las actividades que se ejecutan para controlar los residuos que se generan y poder cumplir con las normas establecidas hoy en día.

Teck Wing (2006) establece que hay que considerar que el manejo de los residuos, son distintos entre un país y otro, y los mismos se ajustan de acuerdo a la legislación empleada. Siendo necesario precisar que existen 3 acciones sencillas que los países pueden ser semejantes entre sí, para brindar un manejo adecuado a los residuos como los que mencionamos a continuación.

- a) Saber que desechar: siendo de importancia el valor de la eficiencia y la responsabilidad, en primer término, debemos examinar que materiales son desechados y en qué cantidades, ya que esto nos puede indicar el rendimiento de los equipos y de los trabajadores y la cantidad de estos que vamos a necesitar.
- b) Seguir las 3 R's: El principio de las 3 R's se enfoca en tres actos: reducir, reusar y reciclar. Es por ello que con la reducción de los residuos más significativos es posible ahorrar dos veces; la primera cuando se reduce la lista del material saliente y la segunda cuando se paga menos por la disposición del material.
- c) Investigar las condiciones locales y las opciones: Es preciso y forzoso entablar una relación entre las constructoras de la ciudad a fin de tratar de encontrar un manejo adecuado, eficiente, eficaz y sobre todo económico de los residuos de

construcción para conservar los recursos naturales, así como la capacidad de los vertederos.

#### **1.3.4.1 Principio de las 3 R's en obras de construcción.**

Paso siguiente, se establece en que reside estos tres principios (Samton, 2003):

- a) **Reducción:** es valioso ya que otorga el más alto beneficio medioambiental. Al utilizar menos material, se está pagando menos por la disposición, porque se reduce la contaminación y el transporte, y a la vez se ahorra energía y agua, pero lo más importante es que se mantiene el material fuera de los vertederos. Por consiguiente, la reducción de los residuos puede ser considerada como la idea eje sobre la cual se basa el desarrollo para un plan de manejo de residuos.
- b) **Reusar:** actividad que se encuentra inmersa en la re aplicación de un material de tal manera que mantiene su forma e identidad original. Podemos precisar que es alargar la vida útil de los materiales existentes y reducir el uso de nuevas fuentes de materiales. Al darse el desarrollo de la construcción se originan una serie de residuos reutilizables procedentes de los materiales y otros de los provenientes de los materiales auxiliares, tales como encofrados de madera y metálicos, andamios o sistemas de protección y seguridad. Y si enfocamos a las demoliciones, se pueden reciclar o aprovechar algunos elementos del edificio, entre los cuales tenemos a las puertas, ventanas y artefactos de instalaciones de iluminación, calefacción, entre otros.
- c) **Reciclar:** de suma importancia ya que agrega a los residuos en un proceso en el que el material residual necesariamente requiere ser tratado, para posteriormente someterlo a un proceso de elaboración al igual que otros insumos y de esta forma conservar las fuentes de los materiales y mantener alejados de los vertederos. Luego de haber realizado una estadística los proyectos de demolición y reconstrucción,

representan cercanamente las dos terceras partes de los proyectos de construcción, siendo una característica común en que presenten numerosas oportunidades de reciclaje.

Glinka (2005) este autor establece que la reutilización de materiales tiene las siguientes opciones dentro de una obra de construcción:

- a) La Reutilización directa en la misma obra donde se originan los residuos, el ahorro es máximo porque ni siquiera se requiere transporte.
- b) La Reutilización en otras obras, se presenta la necesidad de transportar los residuos de una sede a otra, por el valor económico y ecológico que ello implica. Fundamento por el cual incluye dos opciones: venta de los residuos a otra empresa constructora siendo inevitable fijar precios y situaciones de suministro, o que los residuos sean utilizados en otra obra de la misma empresa, siendo favorecida porque no paga por beneficiarse y tampoco por deshacerse de ellos.
- c) La Reutilización previa transformación, abarca e implica la modificación de la forma y propiedades originales de los productos. Se entiende entonces que los materiales cuando son modificados, estos son utilizados como materias primas de nuevos productos, ya sean en la misma obra, otra obra de la misma empresa o vendidos a empresas constructoras.

Para complementar ello se debe implementar un programa integral, que se avizore la composición y calidad de los residuos, la disponibilidad del mercado para estas reutilizaciones, las condiciones económicas de la zona así como la participación social de las organizaciones y su fortalecimiento.

Por su parte Alvira (2006) este autor considera fundamentos que van a permitir acreditar el valor del reciclaje en las obras de construcción:

- a) El material reciclable, al estar intercalado con material orgánico o materiales no reciclables, se contamina perdiendo sus propiedades para ser reincorporado al ciclo económico.
- b) En los rellenos sanitarios, el líquido que originan los residuos orgánicos (Lixiviados) por percolación y escorrentía causa contaminación en las aguas.
- c) Se origina la proliferación de vectores de enfermedades (mosquitos, aves, ratas...) que repercuten en la salud de los habitantes cercanos al relleno sanitario.
- d) Se economiza o reserva espacio en los rellenos sanitarios, fundamento por el cual, se adiciona su vida útil.
- e) Se resguarda los recursos naturales ya que se degradan en menor cantidad.
- f) El reciclaje evita la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o tardan mucho en hacerlo.
- g) Se reduce el riesgo de enfermedades relacionadas con emisiones de residuos.
- h) Mejora las condiciones de vida de las personas encargadas del reciclaje y disposición final.
- i) Se reduce los costos financieros al reincorporar al ciclo económico por medio del acortamiento del reciclaje, y reutilización de los materiales considerados como "basura".
- j) Al reciclar se reduce el costo de materia prima para las empresas.

Los residuos orgánicos, cuando entran en un proceso de descomposición producen metano, el cual es un gas que captura la energía solar y provoca junto con otros gases, el incremento de la temperatura global; por lo que una molécula absorbe 20 veces más calor que una de CO<sub>2</sub>.

### 1.3.5 Gestión de Residuos Sólidos

La gestión de los residuos sólidos es de vital relevancia en la protección del ambiente y en la salud, ya que se formaliza en la implementación de una estrategia en el desarrollo local, lo cual permite movilizar a todos los actores al logro de todos los objetivos comunes, los cuales están relacionados con el fortalecimiento de la capacidad de gestión (Buenrostro 2001b).

La dirección y administración de los residuos sólidos es la clasificación y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión eficaces para poder alcanzar las metas y objetivos en la gestión de residuos.

Por su parte Wehenpohl & Hernández (2002) establecen, que la administración es tomar medidas para prevenir la generación de residuos sólidos lo cual implica la implementación de medidas que le impidan la producción completa o parcialmente desde la fuente utilizando algunas medidas como:

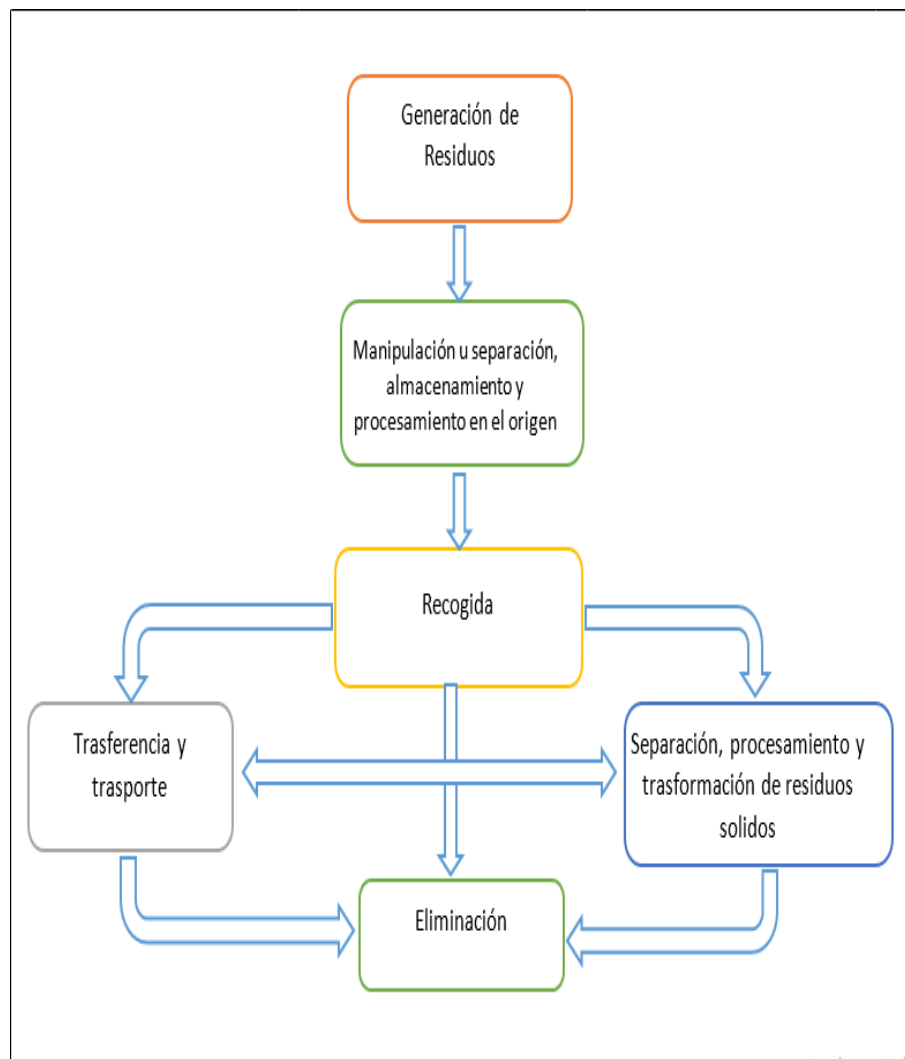
- Producción y compra de bienes de uso durables y fáciles de reciclar o de rehusó.
- Emplear acumuladores recargables y no pilas y baterías.
- Reducir el empleo de bolsas plásticas (utilizar bolsas de tela o reusables)

Con estas medidas evitaremos generar residuos sólidos y evitar la contaminación ambiental.

Para Tchobanoglous et al. (2006) establecen que la administración de residuos sólidos envuelve todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planeación y de ingeniería que están involucradas a su vez en las soluciones de los problemas que atañen a los residuos sólidos.

Fundamento por el cual, si la administración de residuos sólidos se tiene que realizarla de una manera eficaz y ordenada, las relaciones y los aspectos esenciales deben ser reconocidos y ajustados para la igualdad de los datos y ser percibidos notoriamente. En el gráfico siguiente podemos apreciar las interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de gestión de residuos sólidos.

Figura N° 2. Interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de gestión de residuos sólidos



Fuente: Tchobanoglous et al, (2006) Elaboración propia

Zhu (2007) precisa que la administración de los residuos sólidos es la utilización de aquellas actividades que tengan como objetivo disminuir los impactos de los residuos sólidos tanto en el aspecto salud,



ambiental y estético, el mismo que tiene un impacto directo en la calidad de vida de las poblaciones. De no tener un gráfico pertinente de administración se producirá focos infecciosos, generando enfermedades para la población o contaminando los ecosistemas y por ende creando la muerte de miles de especies.

Carman (2011) señala que la administración de residuos es el conjunto de actividades conducentes al aprovechamiento de los materiales y la energía contenida en la basura de forma medioambientalmente segura y la eliminación de manera responsable de la parte no utilizable; creando ventajas sociales, económicos y educativos.

### **1.3.6 Residuos No Reciclables**

Residuos no reciclables, los cuales no están en capacidad de ser utilizados para un nuevo uso, en algunos lugares cuentan con instalaciones para su reciclaje (Del Val, 1995):

Materiales no reciclables

- a) Los diferentes tipos de cintas adhesivas. Están confeccionadas con el elemento de caucho sin tratar: plástico, tela, papel u hojas metálicas. El Encima de no ser reciclables, la otra parte de estos materiales tampoco son biodegradables, entonces esto hace que inevitablemente se incremente la cantidad de desechos acumulados.
- b) Papel de fax y tickets: esta hoja o lámina no es reciclable porque es papel térmico (estas máquinas no imprimen a través de tinta sino a través del calor).
- c) Papeles plastificados: los envoltorios de diversos productos y el papel de las revistas que está plastificado no pueden ser reciclados.
- d) Papel carbónico

- e) Papel higiénico y servilletas de papel: este papel no se puede reciclar, pero sí es biodegradable.
- f) Vajilla de cartón: aunque el cartón es reciclable, estos tienen una película impermeable que permite su uso, pero que impide su reciclaje.
- g) Cualquier material autoadhesivo: post-it y etiquetas no pueden ser reciclados debido a los pegamentos que contienen. (se debe quitar las etiquetas de los envases que depositamos en los contenedores de reciclaje).
- h) Fotos: no pueden ser recicladas por la capa plástica que poseen.
- i) Poliestireno expandido: este material, también llamado Icopor, no puede reciclarse a pesar de estar hecho básicamente de plástico. Cuando se utiliza con alimentos, tiene el problema de quedar contaminado.
- j) Espejos: son un tipo de vidrio con una composición especial que no puede reciclarse.
- k) Cerámica (platos, tazas, macetas) no puede reciclarse especialmente por el proceso químico que lo produce, una vez que el material ha sido procesado ya no puede volver a su estado original.
- l) Cualquier material que tenga sustancias tóxicas, pintura o combustibles.

Sin embargo, aprovechar los residuos no reciclables indica que es más difícil pero no imposible con las técnicas actuales; algunos intentos por eliminar estos residuos han resultado arriesgado con graves daños para la salud humana y para el medio ambiente; por lo que se trata de llegar a una producción limpia y que se deberá generar en las industrias o construcciones sin residuos generados.

### **1.3.7 Sostenibilidad Ambiental**

La sostenibilidad nos lleva a establecer la importancia de los factores externos los cuales permiten “conservar” el sistema en el tiempo, las

oportunidades y amenazas, las normativas, el medio ambiente, y el clima. El equilibrio de la sustentabilidad y la sostenibilidad permiten dar posibilidad al sistema que se plantea el equilibrio en el planeta (Avellaneda, 2007).

La finalidad de la sostenibilidad es saldar las obligaciones presentes sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. Para llegar a esta finalidad es primordial un equilibrio entre los aspectos económicos, ambientales y sociales, dando lugar a una "Triple vertiente de la sostenibilidad" (Alfaro, 2009).

De la misma manera, podemos precisar que la sostenibilidad ambiental considera todos los aspectos que están vinculados con la emergencia planetaria actual, para que sean valorados en forma conjunta, y de este modo buscar la propuesta adecuada, ya que ante un mundo cada vez más globalizado, las acciones de una determinada zona geográfica pueden afectar a otro espacio o al planeta completo.

Pauli (2011) menciona que el éxito de la sostenibilidad ambiental, se inicia con el equilibrio que se da entre la naturaleza y el ser humano, esta valoración significa que la consideración por los recursos naturales, beneficiando al máximo las materias y la energía disponible, fundamentadas en las leyes de la física y en la fuerza de la gravedad como origen principal de energía.

Por su parte Nulkar (2014) cita al World Commission on Environment and Development (WCED, 1987) quien precisa que la sostenibilidad como el desarrollo que satisface las necesidades tanto de las generaciones actuales sin implicar las generaciones del futuro para satisfacer las propias necesidades. Enfocado de manera distinta, la sostenibilidad ambiental es desarrollar y mejorar la vida en común, sin exponer el futuro; es proveernos de toda la energía necesaria para continuar progresando y no agotarla. Por consiguiente podemos establecer que es "...un proceso de innovación permanente donde las

instituciones se guían por el fortalecimiento de una relación entre los actores internos y externos para realizar su visión y misión de esta forma ayudar al crecimiento con un emprendimiento airoso, predominando la intuición e internalización de nuestra realidad compleja y cambiante, cuando se asume como principio gerencial que la empresa no es un agente aislado en espacio-tiempo sino, contrario sensus, está vinculado de manera directa e indirecta a las alteraciones del contexto en el cual se desenvuelve”.

Günerergin et al. (2012) cita a Moore and Manring donde se vuelve puntilloso al precisar la sostenibilidad ambiental se constituye en un atractivo fundamental para las empresas multinacionales, las mismas que tratan de consolidar alianzas estratégicas, mejoraren sus oportunidades de aprendizaje continuo y la colaboración global en relación al cuidado de nuestro medio ambiente.

### **1.3.8 Medio Ambiente**

El medio ambiente es el resumen o compendio de valores ecológicos, sociales, económicos y culturales existentes en un determinado lugar y momento, los cuales predominan y contribuyen en la vida material y psicológica del individuo y en el futuro de próximas generaciones.

Debemos entonces precisar, que no sólo se trata del lugar en el que se desarrolla la vida de los seres vivos, incluyendo de la misma manera a los seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y la vinculación entre los citados, así como elementos tan intangibles como la cultura.

Gilpin (2003) señala que el medio ambiente establece la naturaleza y calidad en las que existen, viven los individuos u objetos; pudiéndose dividir en tres aspectos: a) la unión de condiciones físicas que afectan en el crecimiento y desarrollo del ser humano; b) condiciones sociales

y culturales que dañan a la naturaleza del ser humano; c) entorno de un objetivo inanimado con un valor social intrínseco.

Andaluz (2006) indica que el medio ambiente es la provisión de elementos sociales, culturales, bióticos y abióticos que interactúan en un espacio y tiempo determinados, en conclusión, es la adición o suma de la naturaleza y las manifestaciones humanas en lugar y tiempos determinados.

Sevillano (2007) señala que el medio ambiente está enquistado en la sociedad como un sujeto más, debiendo existir la consideración de venerar y vigilar, con el objetivo de dejar un legado de libre contaminación a las futuras generaciones.

### **1.3.9 Daño Ambiental**

El daño ambiental es el resultado de la imprudente e inconsciente actitud del ser humano que contaminan o degradan el medio ambiente; es por eso que la degradación ambiental origina la depreciación o desgaste de los elementos que forman parte del medio ambiente, como deforestación, extracción de recursos naturales de manera no sostenible, transformación del paisaje, generación de incendios, drenados y rellenos de ambientes acuáticos, introducción de organismos exóticos, uso inadecuado del suelo, etc. (Sozzo, 2011).

Para Conesa (2010) el daño ambiental puede extender en tanto su hecho productor crea efectos de tipo negativo, y que en diversas oportunidades se convierten en causas nuevas que generan otro tipo de daños, originando, una cadena que a la postre, podría llegar a ser permanente, afectando una multiplicidad de recursos.

Briceño (2004) este autor precisa que el daño ambiental es la acción, omisión, comportamiento u acto ejecutado por el ser humano ya sea de manera físico, jurídico, público o privado, alterando, perjudicando,

trastornando, o poniendo en peligro amenazador y significativo, el ambiente, afectando con ello el equilibrio propio y natural de los ecosistemas.

Peña (2003) se refiere que el daño ambiental altera la proporción y armonía de los ecosistemas, la biodiversidad, y la salud en general, muchas veces agrava los derechos subjetivos e intereses legítimos de una pluralidad de individuos, los mismos que pueden ser de fácil o difícil caracterización; donde todo depende del tipo y gravedad del daño producido, y en la mayoría de los casos la comunidad es la afectada, por lo que le asiste a todos y cada uno de los integrantes que la conforman, la legitimación activa para actuar en su defensa y tutela, cuando se vean como vulnerables ante un interés de naturaleza difusa.

#### **A. Características**

Los daños ambientales presentan características comunes: (Pérez & Valderrábano, 2011):

- a. Son irrecuperables e irreparables.
- b. Son perjuicios y males que comúnmente están relacionados al progreso tecnológico.
- c. Son elaborados porque la contaminación tiene efectos acumulativos y sinérgicos las cuales hacen que las contaminaciones se sumen y junten entre ellas (consecuencias a lo largo de la cadena alimentaria).
- d. Los efectos de los daños ambientales se manifiestan más allá de las áreas vecinas (río debajo de zonas de contaminación de las aguas, lluvias ácidas por transporte atmosférico a larga distancia).
- e. Son extensos y dispersos en su manifestación (aire, radioactividad, contaminación de las aguas).
- f. Los daños que asumen son más dilatados o extensos.

- g. Traen consecuencias, que originan daños especialmente a un elemento natural y por rebote a los derechos individuales.
- h. Los intereses colectivos no son necesariamente únicos y representativos en relación con los individuales, sino que más bien son compartidos y convergen dentro de un conjunto o grupo. Los daños ambientales son: continuos, acumulativos, irreversibles, transfronterizos, afectan a todos los componentes del ecosistema (flora, fauna, ambiente, personas).

Es de importancia tomar en cuenta los daños ambientales para conocer cuando comienza la prescripción de la acción civil resarcitoria.

## **1.4 Marco Legal**

### **1.4.1 Constitución Política del Perú**

Artículo 2 numeral 22: toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”. Por otro lado, en su artículo 67 establece que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

### **1.4.2 Leyes Generales**

#### **Ley General de Salud N° 26842**

Del 20-07-97, en la cual se reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. En su Artículo 96 del Capítulo IV, se menciona que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Así mismo, los Artículos 99, 104 y 107 del Capítulo VIII, tratan sobre los desechos y la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de no efectuar descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, el aire o al suelo.

### **Ley N° 28611 Ley General del Ambiente**

Establece los principios que rigen el cuidado del ambiente a nivel nacional. Establece el marco regulatorio principal sobre el que se dictan todas las otras leyes y normas que regulan la gestión ambiental. Define el rol del estado como responsable de diseñar y aplicar políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones en la materia.

### **Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y su Reglamento.**

Crea el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como un mecanismo transversal a los sectores productivos que permite identificar, evaluar, prevenir y mitigar los impactos ambientales antes de dar inicio a los proyectos. Permite tener control sobre la gestión de los mismos. Facilita el rol del estado como supervisor y fiscalizador de la gestión ambiental.

### **Ley N° 28245 Ley Marco de Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su Reglamento**

Establece un sistema coordinado e integrado entre las diferentes oficinas y niveles del gobierno para asegurar el eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales. Facilita la transectorialidad de la gestión ambiental a través de la definición de las funciones de la autoridad ambiental nacional y de las autoridades sectoriales en materia ambiental.

#### **1.4.3 Planes y Normas sobre Residuos Sólidos en General.**

### **RM N° 191 – 2016- MINAM. Aprueban el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANARES 2016- 2024**

Surge como necesidad a dar continuación a la gestión de residuos sólidos a nivel nacional iniciada el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) a través de la creación del Plan Nacional de



Gestión Integral de Residuos Sólidos 2005-2014. El plan presenta un diagnóstico de la situación actual de la gestión de residuos sólidos en el Perú, plantea los objetivos a cumplir y su relación con el desarrollo sostenible, las metas referenciadas a cada objetivo y finalmente propone las estrategias a seguir para el logro de lo formulado.

**Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento**

Esta Ley tiene por finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política que se establecen en el siguiente artículo.

**Ley N° 29419. Ley que Regula la Actividad de los Recicladores y su Reglamento**

Tiene como objetivo facilitar el reaprovechamiento adecuado de los residuos sólidos a través de promover la formalización de los trabajadores del reciclaje. Indica cuales son los residuos que pueden ser reaprovechados. Establece criterios técnicos y requisitos administrativos para formalizar las actividades del reaprovechamiento de residuos sólidos.

**Ley 28256. Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y su Reglamento**

Regula el transporte de materiales y residuos peligrosos. Contempla las actividades de producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final de este tipo de materiales. Indica cuales son las autoridades responsables de la supervisión y fiscalización del cumplimiento de la norma.

#### **1.4.4 Normas del Sector Vivienda y Construcción.**

##### **D.S 015-2012- VIVIENDA. Reglamento de Protección Ambiental para Proyectos Vinculados a las Actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento y sus modificaciones**

Regula la gestión ambiental para prevenir, mitigar, controlar y remediar los impactos ambientales generados a partir de proyectos de infraestructura de habilitaciones residenciales y habilitaciones urbanas de uso mixto tipo 4, viviendas multifamiliares y/o conjuntos residenciales proyectados en zonificación de alta densidad, edificaciones de estacionamiento, entre otras. Está diseñada para normar la manera en que los proyectos del sector se insertan en el marco del SEIA.

#### **1.4.5 Normas de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.**

##### **DS N° 003-2013-VIVIENDA. Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición y su modificatoria**

Regula la gestión y manejo de los residuos generados en actividades de construcción y demolición. Establece las obligaciones tanto de las instituciones del estado relacionados a la materia como de los generadores de este tipo de residuos. Regula los procesos y las etapas de la gestión y manejo de los residuos de construcción y demolición y promueve la inversión privada en ellos.

##### **R.M 220-2015-VIVIENDA. Aprueban Aplicativo Virtual para la Declaración Anual del Manejo de Residuos Sólidos de las Actividades de la Construcción y Demolición**

Aprueba el Aplicativo Virtual para la Declaración Anual de Manejo de Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición. Esta declaración tiene carácter de Declaración Jurada.

#### **1.4.6 Ordenanzas Municipales**

##### **Municipalidad de Lima: Ordenanza N°1778 Gestión Metropolitana de Residuos Sólidos Municipales y su Reglamento**

Regula y ordena la gestión de residuos sólidos municipales. Establece los requerimientos y procesos para la obtención de permisos de funcionamiento de empresas operadoras de residuos sólidos, plantas para operaciones intermedias y lugares de disposición final.

##### **Municipalidad Provincial del Callao: Ordenanza Municipal N° 031-2016**

Restringe la circulación de vehículos que contaminan con residuos sólidos la ribera del mar del Callao y/o otras zonas públicas. Prohíbe el acceso a la ribera del mar y la circulación por vías enlistadas en la ordenanza de vehículos que transporten residuos sólidos. Encarga la supervisión y fiscalización a la Gerencia General de Protección del Medio Ambiente, la Gerencia General de Transporte Urbano y a la Policía Nacional del Perú.

#### **1.4.7 Decreto Legislativo**

##### **DL N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento**

Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

**Decreto Supremo, N° 014-2017-MINAM, decreta**

**Artículo 1.- Aprobación del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Apruébese el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, cuyo texto está compuesto de trece (13) Títulos, ciento treinta y seis (136) Artículos, catorce (14) Disposiciones Complementarias Finales, seis (06) Disposiciones Complementarias Transitorias, una (01) Disposición Complementaria Derogatoria y cinco (05) Anexos, los cuales forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

**1.4.8 Normas Técnicas Peruanas que rigen el Manejo de los Residuos de Construcción y Demolición.**

**NTP 400.050:2017 Manejo de Residuos de la Actividad de la Construcción y Demolición. Generalidades**

“Establece principios y criterios técnicos generales a considerar durante las actividades de construcción y demolición a fin de lograr un manejo adecuado de los residuos generados por estas actividades.”

**NTP 900.058:2005 GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos**

Establece la codificación de colores que se deben tener los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos para su segregación. Cada color debe usarse para un tipo de residuos.

## 1.5 Investigaciones

Rea Lozano Adriana Estefanía (2017) en su trabajo de investigación titulada “Gestión de Residuos en la Construcción: Plan de Gestión de Residuos Generados en Construcciones de Vivienda Multifamiliar en el Ecuador” concluye:

- a) La administración de residuos por parte del personal de obra, va relacionado estrechamente a sus requerimientos, dicho de otra forma, aquellas que les permiten recibir beneficio directo. En cuanto a los administradores vinculados en la etapa final ellos se limitan a recepcionar lo que se ha considerado como inutilizable.
- b) En el proceso de administración se ha detectado actores que estado fuera de la ejecución, que por necesidad económica realizan la recolección informal de residuos de construcción, para clasificarlos y obtener un beneficio pecuniario debido a que lo entregan a las grandes recicladoras que operan a nivel nacional. Siendo lo lamentable que origina la explotación laboral que es evidente porque realizan su trabajo bajo condiciones climáticas extremas especialmente de temperatura, con los evidentes riesgos de contaminación los cuales están asociados a un pago mínimo. Su participación en el proceso de gestión de residuos es necesaria importante, innegable e indispensable, sin embargo, surge la imperiosa necesidad de vincularlos de manera formalmente al proceso de gestión para que se pueda alcanzar una disposición final sostenible, así como la dignificación de su actividad, con lo cual redundaría en que todos se verían beneficiados.
- c) En el seguimiento del proceso constructivo se ha detectado fehacientemente las etapas que originan la generación de residuos, siendo elemental la caracterización de todos ellos en función a la etapa constructiva en la que se está desarrollando, debiendo precisar que hablamos de excavación, estructura, obra gris, instalaciones y acabados. En cada una de éstas etapas los residuos tienen diferentes características y origen.

- d) Una vez que se ha determinado las etapas de generación, y las características de los residuos de construcción, es valioso proponer toda una serie de actividades para la disminución, desde la etapa de planificación en la que es posible prever la modulación para la optimización de materiales. Debemos precisar que es absolutamente imposible la reducción en su totalidad, puesto que al haber generado los residuos eso trae como consecuencia la valoración de los mismos, en función al estado al que se encuentra en el momento en que se ha realizado la clasificación in situ de los residuos, estableciendo como alternativas en primer lugar el uso de contenedores diferenciados para cada tipo de material identificado por colores, fomentando como posibilidades tres líneas bases, la primera la reutilización en la misma obra o en otro lugar, pero conservando su forma y cambiando su función, de reciclaje fuera del ámbito de la obra los que deben ser sometidos a procesos de transformación para generación de nuevas materia prima, y finalmente la disposición en lugares autorizados por la institución responsable del control especialmente para residuos provenientes de lugares áridos.

López (2018) en su trabajo de investigación titulada “Reutilización de Residuos Sólidos Construcción con Eco-ladrillos en un entorno Rural Educativo” concluye:

- a) La educación ambiental, debe ser una sucesión o desarrollo de estudio continuo, para formular, programar y ejecutar proyectos orientados al cuidado del ambiente, desde la concientización de conciencia frente al MIRS, partiendo del contexto social, económico y cultura, fundamento por el cual que se debe proseguir fortaleciendo el PRAE desde la edificación de actividades didácticas y lúdicas que involucren de forma directa e indirecta a estudiantes y padres.
- b) El desarrollo de talleres instructivos, ayudo considerablemente al Proyecto Ambiental Institucional múltiples estrategias de recuperación y reutilización de residuos sólidos plásticos,

obteniendo beneficios perceptibles para la sociedad. Fundamento por el cual estas actividades deben proseguir para poder convertir acciones ambientales en hábitos.

- c) El atractivo o estímulo de elaborar manualidades con botellas plásticas, cartón y papel, constituye una buena alternativa para la construcción de actividades artísticas enfocadas al cuidado del ambiente. Por consiguiente, es fundamental repotenciar la participación de la comunidad para crear espacios donde se realicen nuevas ideas orientadas a la recuperación y reutilización de residuos sólidos producidos por la comunidad.
- d) Reutilizar los residuos sólidos para la elaboración de manualidades, excelente forma que permite establecer a la comunidad un consumo responsable, generando un pensamiento crítico frente a la cantidad de residuos que se producen, de los cuales muchos de ellos pueden ser reutilizados en innumerables actividades, estableciendo una posición adecuada en el consumo y posiciones ante los aspectos económicos, sociales y ambientales.
- e) El material de construcción con eco-ladrillos es un elemento inherente en todo el mundo, motivo por el cual se han realizado estudios que luego son documentados los cuales ayudan o permiten dar a conocer indicaciones y datos sobre la realización de éstos para posteriormente construir diversas estructuras como bancas, casas, quioscos, entre otros.
- f) La educación ambiental es un aprendizaje continuo que no solo debe enfocarse al desarrollo de proyectos. Promover pensamientos críticos donde se puedan plantear mediadas permanentes que, puede abordarse desde los diversos espacios, como haciendo participar a las familias, amigos, colegas, etc. Fundamento por el cual, no debe existir un producto final en lo que concierne a los procesos de educación ambiental.

Jiménez (2018) en su investigación titulada “Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de Tipo Cerámico para Nuevos Materiales de Construcción Sostenibles” concluye:

- a) El consumo de energía se acrecienta cada día más en el mundo entero, la revolución tecnológica está generando la emisión de gases contaminados y España es uno de los países de la Unión Europea que más energía consumen, especialmente en el sector de la construcción. Siendo el mayor responsable de este suceso, los materiales tradicionales que continúan empleándose en este sector, es por ello que la construcción debe encaminarse hacia otros niveles y para ello empezar a crear materiales eco-eficientes que tiendan a minimizar la explotación de recursos naturales, y que contribuyan a reducir la cantidad de energía en el proceso de fabricación y en el uso final y que generen menos cantidad de residuos o que ayuden a reducirlos.
- b) El consumo mundial de yeso sigue siendo un elemento indispensable para la construcción, pero a la vez peligroso, siendo España el país con mayor productor de toda la Unión Europea. Lastimosamente la elaboración de este material de construcción propicia que se produzca un gran impacto ambiental que se deriva de la explotación de las canteras, pero también del consumo energético que forma parte del proceso de calcinación a alta temperatura del aljez. Actualmente el yeso es visto con gran interés como material de construcción debido a las múltiples aplicaciones con las cuales es utilizado en las obras de edificación.
- c) El principal problema que tiene la sociedad en su conjunto es el consumo lineal referido a la energía, pero también al uso de materiales, es obvio establecer, que los genera, los utiliza y los elimina. Este inconveniente se trata de enfocar para solucionarlo incorporando nuevos criterios de economía circular de la que alguna vez se ha hablado. Lo ejemplar sería que una vez terminado con la vida útil del material, este se pueda ser transformado de algún modo y pueda volver a su estado inicial y eliminarlo de la opción de dejarlo en un vertedero.
- d) Los compuestos que guardan la mayor excelencia son los que contienen RC de obra nueva. El residuo del Ladrillo Tosco es el privilegiado y elegido debido a que es el que proporciona mejores



resultados presenta, incrementando su comportamiento frente a un estado de dureza superficial, así como, absorción de agua por capilaridad y adherencia. Debiendo precisar que estas cualidades son las que más valoran los expertos en comparación con los materiales empleados para revestimientos de paramentos interiores.

Choque (2018) en su tesis titulada “Aplicación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos y la Conservación Ambiental en el Distrito de Sicuani – Cusco” concluye:

- a) La aplicación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos contribuye adecuadamente en la Conservación Ambiental, ya que luego de un estudio los resultados obtenidos son mayores al valor referencial del criterio de distribución de chi cuadrado, en ese sentido la hipótesis general nula es rechazado.
- b) La recolección y transporte de residuos sólidos contribuye adecuadamente en la conservación ambiental, ya que el resultado es mayor al valor del criterio de distribución de chi cuadrado.
- c) La administración ejecutiva del Programa de Gestión de Residuos sólidos contribuye adecuadamente en la conservación ambiental, como consecuencia que el resultado tiene un valor mayor al valor del criterio de distribución por lo que la hipótesis nula es desestimada.
- d) La educación ambiental no formal favorece convenientemente en la conservación ambiental, como consecuencia que el resultado es mayor al valor del criterio de distribución por lo que la hipótesis nula es desestimada.
- e) La aplicación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos favorece apropiadamente en la cultura de la conservación ambiental en el lugar de estudio.

## 1.6 Marco Conceptual

**Acondicionamiento:** Tarea o labor de acondicionar ambientes a los requerimientos del consumidor a través de elementos removibles, tales como tabiquería, falsos cielos rasos, ejecución de acabados e instalaciones (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Almacenamiento Inicial:** Mantenimiento o preservación de residuos en condiciones técnicamente apropiadas que forman de su Plan de Manejo, en algún lugar de la obra, por un periodo de tiempo determinado en la licencia de construcción (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, por intermedio de la recuperación de los materiales que provienen de los residuos de la construcción y demolición, se establece para reintegrarse al ciclo económico y productivo.

**Centro de Acopio:** Sitio calificado donde se depositan y acumulan eventualmente los residuos provenientes de los diferentes principios generadoras de residuos para su posterior tratamiento, disposición final u otro destino autorizado (Ramírez, 2014).

**Concreto de demolición:** Parte o fracción de concreto obtenidos por demolición de elementos de construcciones civiles de concreto simples o armados y de pavimentos de concreto, incluye al concreto excedente de obra (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Concreto reciclado:** Está conformado por una serie de agregados los cuales emanan parcial o completamente de granulados de concreto, gravas y arenas de reciclaje (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Demolición:** Acto mediante la cual se suprime total o parcialmente una edificación existente para ejecutar una nueva o cumplir alguna normatividad vigente.

**Demolición selectiva:** Es la actividad planeada de desmantelamiento que tiene por objeto alcanzar el aprovechamiento de los residuos de una demolición (Secretaría Distrital del Ambiente de Bogotá, 2018).

**Desarrollo sostenible:** Es aquel desarrollo que permite pagar los requerimientos de las generaciones presentes, sin afectar ni comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

**Desmante limpio:** Está relacionado al desmante de construcción que provienen de la excavación masiva de terreno para la cimentación. No podemos establecer desmante 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 (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Disposición final:** Es aquella que comprende la colocación ordenada de los residuos en lugares de destinos final sin atentar el ambiente en la salud de la población.

**Escombrera:** Es el sitio de disposición final donde se almacena en forma ordenada los materiales o residuos no re aprovechables (inertes) procedentes de las actividades de la construcción o demolición (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Gestión ambiental:** La administración ambiental, también propuesta como gestión del medio ambiente conlleva a un sin número de actividades, políticas, orientadas a manejar de manera integral y

sostenible el medio ambiente de un determinado territorio y así contribuir con el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible establece el equilibrio adecuado para promover la economía, el aumento poblacional, el uso racional de los recursos, protección y conservación del medio ambiente.

**Manejo:** Conjunto de operaciones generación, selección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final, las cuales están orientadas a dar un destino final a los residuos de acuerdo con las características y con el objetivo para prevenir daños o riesgos para la salud humana o el ambiente, y que también incluye las operaciones de almacenamiento.

**Medidas de mitigación:** Acciones cuyo objetivo es reducir los impactos ambientales y sociales negativos, de modelo significativo, ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto.

**Minimización de impactos:** Acciones destinadas a privar importancia o disminuir los efectos negativos de un proyecto sobre el medio biológico, físico y humano.

**Monitoreo:** Exámenes habituales que formalizan los técnicos autorizados, con el objetivo de analizar los diferentes niveles de contaminación, así como evaluar la efectividad de las medidas de control, mediante un periodo específico, en la cual se establecen metas de acuerdo a un programa diseñado para la supervisión y control.

**Ordenamiento Territorial:** Es un proceso técnico, administrativo y político donde se concluyen medidas concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, los cuales tienen como objetivo la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio. Se tiene en consideración las condiciones sociales, ambientales y económicas para la ocupación del territorio, así como también la utilización y

aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar un desarrollo equilibrado y en circunstancias de sostenibilidad (MINAM 2015).

**Plan de Manejo de Ambiental:** Aquí estamos ante el plan que contempla las exigencias de un estudio ambiental, al determinar a nivel de detalle las acciones que permitan promover los impactos ambientales positivos y prevenir, minimizar, mitigar, controlar, compensar, ordenar, evaluar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos que en determinado momento fueron causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. También se incorpora los planes de seguimiento, evaluación, sistemas de información y monitoreo y de contingencia. En estricto es un plan operativo, de carácter muy práctico y ejecutivo para aplicar medidas ambientales para cumplir con la legislación ambiental (DS N°003- 2013-VIVIENDA).

**Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y Demolición:** Si se otorga proyectos de gran relevancia y trascendencia, el Plan de Manejo de Residuos de la Construcción estará incorporada como elemento integrante del Plan de Manejo Ambiental del estudio ambiental correspondiente según la normatividad vigente (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Reaprovechamiento:** Es alcanzar o conseguir un beneficio a partir del residuo sólido de la construcción y demolición. Por su característica es conocido como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Reciclaje:** Es el proceso por el cual se alteran los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales de construcción.

**Remodelación:** Obra que se realiza para establecer la variación de la distribución de los ambientes de una edificación con el objetivo de

habilitar a nuevas funciones o incorporar mejoras sustanciales, sin transformar el área techada.

**Residuos:** Se consideran residuos sólidos de la construcción y demolición a aquellos que, cumpliendo la definición de residuo sólido dada en la Ley General de Residuos Sólidos, son generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación (DS N°003-2013-VIVIENDA).

**Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición:** Son aquellos residuos esencialmente inmóviles o inactivos que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, verbigracia: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines.

**Relleno de seguridad:** Método de colocación o ordenación de residuos peligrosos en vertederos emplazados en el suelo o subsuelo, cuya finalidad esencial es evitar que las propiedades nocivas del residuo afecten al medio natural o la salud humana.

**Reutilización:** Es aquella acción que permite utilizar frontalmente el objeto, artículo o elemento que se tipifica como residuo sólido, cuya finalidad es que cumpla el mismo objetivo para el que fue elaborado inicialmente o en alguna otra actividad colateral pero que no se requieran procesos adicionales de transformación.

**Residuos inertes:** Materiales que no permiten ensayos de modificaciones o variaciones físicas, químicas o biológicas significativas y que se pueden clasificar según Villoria (2014):

- Tierras de excavación: aquellas que solo se determinan en restos o remanentes cuando no sean aptas para ser utilizadas en labores de restauración, acondicionamiento, relleno o con fines de construcción.

- Restos o remanentes de la construcción y demolición propiamente dichos o escombros: formados por materiales pétreos, hormigón y materiales cerámicos.
- Tratamiento: Conjunto de operaciones, procesos o técnicas por la cuales se varían o transforman las propiedades de los restos o remanentes de la construcción y demolición, incrementando sus posibilidades de reutilización.

**Sostenibilidad:** Acto cuyo fin es preservar las características energéticas, informacionales, fisicoquímicas que permiten hacer sostenible a todos los seres, procurando su continuidad y prestando especial énfasis a las necesidades de la generación del presente y del futuro, de modo que permita el mantenimiento y enriquecimiento de su capacidad de regeneración, reproducción y eco-evolución.

## **Capítulo II: El Problema, Objetivos, Hipótesis y Variables**

### **2.1 Planteamiento del Problema**

#### **2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

Uno de los principales problemas ambientales generado desde hace varias décadas por la humanidad, que está provocando un enorme impacto que viene aumentando la contaminación sobre los recursos naturales, renovables, los ecosistemas, la salud de los organismos vivos y la calidad del ambiente, es aquel que viene siendo originado por el desmesurado crecimiento de la población, el consumismo, irresponsable, la ignorancia, el desconocimiento y la falta de educación ambiental que fortalezca la cultura del reciclaje y con ello la gestión integral de los residuos sólidos. Las actuales circunstancias, es cada problemática ambiental es reconocido como la generación de residuos sólidos o usualmente conocida como basura, el cual se ha constituido en una seria problemática debido al efecto que produce sobre el deterioro del medio ambiente, la salud humana y como consecuencia la calidad de vida de las futuras generaciones.

Ante esta situación, lo que viene sucediendo es que los residuos de la construcción y demolición, desafortunadamente son depositados en sitios inapropiados, tales como, por ejemplo, barrancas, predios abandonados y en medio de la vía pública. Adicionalmente otros residuos son depositados en rellenos sanitarios, donde por sus características y volumen, traen como consecuencia traen que se acorte la vida útil de estos sitios.



Los residuos son depositados en una mínima parte, lugares específicamente diseñados para este fin, no obstante, en la mayoría de los casos estos no cumplan con las características y requerimientos establecidos para el confinamiento de los residuos que provienen de las actividades de la construcción y demolición.

Hasta el momento sólo se han podido identificar dos lugares de disposición autorizados que se encuentran en Lima y Callao. Por esa misma razón se deben generar nuevos lugares que reúnan las condiciones adecuadas y se conviertan en crear sitios adecuados y centros de transferencia en gran parte del país, los mismos que deben ser de mayor importancia, de centros de reciclaje para su tratamiento como existen en otras ciudades del mundo.

Así tenemos que, los rellenos sanitarios y rellenos de seguridad han sido autorizados para la disposición de los residuos de las actividades de la construcción y demolición, desde octubre del año 2016 fecha en que se promulgo la modificación del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. Hay que enfatizar que antes de esa fecha los lugares para disponer estos residuos eran las escombreras. Felizmente la posibilidad de utilización de otro tipo de instalaciones viene permitiendo mejorar la cobertura de la disposición final de los residuos.

### **2.1.2 Antecedentes Teóricos**

La recuperación y reutilización de los restos o remanentes de construcción y demolición es un elemento esencial que se debe considerar, puesto que es un hecho que concurren intereses económicos y medioambientales, ya que al recobrar ciertos materiales en las obras de construcción se puede acceder a generar un mercado de productos los mismos que por haber sido utilizados en épocas pasadas podrían resultar más económicos.

Es posible establecer algunas razones que puedan demostrar la importancia del reciclaje cuando se efectúan las obras de construcción (Gilpin y Katherine, 2004):

- a) El material reciclable, al estar abigarrado o inconexo con material orgánico o materiales no reciclables, se infecta o corrompe perdiendo sus propiedades para ser reincorporado al ciclo económico.
- b) Se ahorra espacio en los rellenos sanitarios, fundamento por el cual, aumenta su vida útil.
- c) Se protegen los recursos naturales ya que se postergan en menor cantidad.
- d) El reciclaje tiene como característica que elude la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o tardan mucho en hacerlo.
- e) Reduce los gastos financieros al reincorporar al ciclo económico por medio de la reducción, reciclaje y reutilización de los materiales considerados basura.
- f) Al reciclar se reduce extensiblemente el costo de materia prima de las empresas.

El beneficio de los RCYD se obtiene cuando se une el principio de jerarquía de los residuos de la construcción, con la finalidad de valorizarlos y/o reciclarlos. Los procesos de aprovechamiento se relacionan de la siguiente manera (Calkins, 2009).

En la demolición selectiva el procedimiento se ejecuta a través de la división o ruptura selectiva de los diferentes tipos de materiales que se generan, en conjunción con todo el proceso de demolición, para prevenir la combinación o unión de los materiales y evitar la contaminación de las materias reciclables tales como madera, papel, cartón, pintura, vidrio, asbestos y plástico, entre otros; manifestar que en la medida que se ejecute la demolición de la obra, paralelamente se efectuó una separación estratégica. Este es el fundamento básico a

través del cual el proceso de demolición selectiva se vuelve económicamente más rentables lo comparamos con los métodos tradicionales de demolición. Por ello hay que tener en cuenta que el ahorro económico es uno de los benéficos, adicional, mas importantes que se incrementa considerablemente la calidad de los materiales de demolición y se suprime la obligación de hacer la selección en una planta de reciclaje. De la misma manera contribuye al ahorraran los costos de transporte y tasa de disposición final de los mismos.

Los pasos para una demolición selectiva son los siguientes:

- a) Sacar o separar los desechos y las molduras no fijas.
- b) Desmontar, extraer las puertas, ventanas, electricidad, tejados, instalaciones de agua, comprendiendo limpiezas internas, entre otros.
- c) Derribar o arruinar la estructura del edificio e ir seleccionado los materiales.

La reutilización es la transformación de volver a utilizar un material o residuo en un mismo estado, sin volver a realizar el acto de procesamiento de la materia, ofreciendo nuevas opciones de aplicación. Se puede hacer directamente en la obra donde son generados o se puede ejecutar en otro tipo de obras.

El Reciclaje en esta fase se presenta como el procedimiento en el cual los residuos de construcción y demolición terminan siendo recolectados y transformados en nuevos materiales, para de esta manera poder reincorporados a los ciclos productivos y así, puedan ser utilizados como nuevos productos o materias primas. El reciclaje será cierto o positivo si se adecua correctamente a un programa integral, teniendo siempre en consideración la composición de los residuos, también la disponibilidad de mercados para los materiales reciclados, y además analizar la situación económica de la región tanto como la participación activa de la comunidad. En estas circunstancias el proceso de reciclaje

siempre tendrá un alto grado de dificultad, lo cual no significa que sea imposible la implementación de la obra, motivo por el cual se busca implementar, a plantas móviles que hacen posible aprovechar los RCYD producidos en las distintas actividades de demolición, excavación y construcción (Contreras, 2005).

Hay que tener en cuenta que en la etapa de planeación del proyecto constructivo se deberá apersonar un administrador acreditado por la autoridad ambiental competente, con el objetivo de realizar una atenta y pertinente gestión de los residuos peligrosos presentes. Asimismo, en la ejecución de la obra se debe ejecutar una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento apropiado en el ámbito de instalaciones donde se generan (Armesto et al., 2006).

Luego de ello, una vez llenos los recipientes se entregarán al administrador acreditado.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- a) No combinarlos.
- b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan estos residuos.
- c) Elaborar un registro en el libro que lleve la obra de los residuos peligrosos producidos.
- d) Otorgar a las empresas autorizadas la información necesaria para su adecuado tratamiento y/o disposición.

### **2.1.3 Definición del Problema**

#### **2.1.3.1 Problema General**

¿De qué manera la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana?

### **2.1.3.2 Problemas Secundarios**

- a) ¿De qué manera la reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana?
- b) ¿De qué manera la disposición final de los residuos no reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana?

## **2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación**

### **2.2.1 Finalidad**

El desarrollo de la presente investigación tiene por finalidad determinar la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana. Todos estos aspectos contribuyen de manera muy importante a preservar la calidad de vida de las personas, así como el paisaje de la urbe, disminuyendo los niveles de contaminación.

### **2.2.2 Objetivo General y Específicos**

#### **2.2.2.1 Objetivo General**

Determinar la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

### **2.2.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Establecer la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.
- b) Establecer la relación de la disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

### **2.2.3 Delimitación de la Investigación**

- a) Delimitación Temporal: La investigación estará delimitada de octubre 2020 a febrero 2021.
- b) Delimitación Espacial: La investigación abarcará el espacio geográfico de Lima Metropolitana.
- c) Delimitación Conceptual: Proyecto de Investigación: Reutilización, Residuos Sólidos Reciclables, Residuos No Reciclables, Sostenibilidad Ambiental, Obras Civiles.

### **2.2.4 Justificación e importancia de la investigación**

**Justificación.** La eliminación de los residuos sólidos es uno de los principales problemas que afecta el ornato y la salud pública y por lo tanto atenta contra la calidad de una ciudad ambientalmente sostenible. Por ello cualquier esfuerzo que se haga desde la Universidad para tratar de buscar soluciones a este problema en el corto o mediano plazo son bienvenidas. El impacto que produce la contaminación afecta directamente a la población sea esta urbana o rural porque ocupa espacios que pueden ser destinados a actividades productivas y también atentan contra el ornato de cualquier lugar. Desde ese punto de vista la investigación aborda un tema de palpitante actualidad que debe ser discutido no solo por las autoridades municipales y del poder Ejecutivo sino también desde la Universidad aportando soluciones creativas, de bajo costo económico y con un alto contenido social.

**Importancia.** La importancia de esta investigación puede ser vista desde diferentes ángulos. El primero de todos es la salud pública debido a que la acumulación de residuos sólidos sea en el lugar que fuere no solo se constituye un foco de contaminación sino también que se convierte en lugar donde se alojan una serie de huéspedes intermediarios y vectores de enfermedades que atentan contra la salud de las personas. Segundo es la importancia económica porque se están utilizando lugares que pueden ser destinados a otros fines y pierden su valor comercial porque son sitios donde el caos, el desorden y la basura son elementos que deterioran el paisaje. Y ambientalmente porque si los residuos sólidos no son reciclados entonces no se cumple con los ciclos de la materia y los minerales quedan petrificados por largo tiempo sin lograr integrarse al proceso de transformación de materia y energía.

## **2.3 Hipótesis y Variables**

### **2.3.1 Supuestos Teóricos**

Hoy en día los residuos de construcción y demolición son recibidos en los rellenos sanitarios autorizados sólo si guarda consentimiento para el recubrimiento de otros residuos, con la restricción de que el volumen no exceda las capacidades totales del relleno. En estas circunstancias por lo general se reciben tierras y ripios, quedando de lado los escombros debido a su composición heterogénea y también por su tamaño. Por estas consideraciones se van a dar problemas de vertimiento ilegal de residuos sólidos de problemas que puedan tener consecuencias de revestimiento diversos de origen.

El sistema de transporte aprovechado para la disposición de los residuos es autónomo del sistema de recolección municipal. En ese sentido los residuos que se adquieren por la construcción, remodelación, separación o demolición de edificios, puentes, pavimentos, y otras estructuras, tienen como su gran dificultad un

enorme volumen, así como falta de periodicidad en su generación. Ante las condiciones expuestas, su transporte se da en forma reservada y por tanto no tienen ningún control sobre su disposición. En esas circunstancias la disposición de los residuos de construcción y demolición se efectúan típicamente en 4 lugares: Rellenos sanitarios, rellenos de seguridad, vertederos ilegales de residuos sólidos y botaderos controlados (Burgos, 2010).

- **Relleno Sanitario:** Lugar de alojamiento de eliminación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, el cual ha sido diseñado, construido y operada para reducir inconvenientes y riesgos para la salud ambiental y seguridad de la población y evitar daños para los ambientes naturales, por este motivo los desperdicios son compactadas en capas el mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente. Por este fundamento este procedimiento o técnica acapara la primera y más segura alternativa para la disposición final de los residuos, de acuerdo a sus características sean de necesidad práctica en los basureros establecidos, ya que se utilizan para la capa final de recubrimiento diario.
- **Relleno de Seguridad:** Lugar o sede de alojamiento de eliminación orientada a la disposición final de residuos peligrosos en el suelo, diseñada, construida y operada obedeciendo los parámetros determinados en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que actualmente se encuentra vigente. Esta norma establece que se recibirán residuos como restos y trozos de asbesto, recipientes con adhesivos, combustibles además de compuestos químicos en términos frecuentes requieran necesariamente un tratamiento previo antes de su disposición final. Es por ello, que estos sitios tienen descripciones y detalles de diseño, construcción, operación y abandono. Siendo su labor la de aislar hidráulicamente el desecho del suelo de fundación, de tal modo



que permita prevenir y evitar la contaminación especialmente a las referidas aguas subterráneas.

- **Vertederos ilegales de residuos sólidos:** Lugares en los cuales se alojan o han depositado residuos sólidos en forma ilegal por periodos permanentes o prolongados de tiempo, sin que la autoridad competente asuma el rol que le corresponda.
- **Botadero controlado:** Lugares que usualmente se encuentran en inmensas extensiones de terreno que se originan en un alto índice de la extracción de áridos y al utilizarse con la condición de inertes en la mayoría de los casos los residuos de construcción, son utilizados para el relleno y nivelación del terreno con la intención de recuperarlo para otros tipos de usos. En estos casos para enviar estos residuos a los botaderos debe existir la debida autorización de la Municipalidad respectiva del distrito.

## **2.3.2 Hipótesis General y Específicas**

### **2.3.2.1 Hipótesis General**

La reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

### **2.3.2.2 Hipótesis Específicas**

- a) La reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.
- b) La disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

### 2.3.3 Variables e Indicadores

#### 2.3.3.1 Identificación de las Variables

##### Variable Independiente (VI)

VI1: Reutilización de los residuos sólidos reciclables

VI2: Disposición final de los residuos no reciclables

##### Variable Dependiente (VD)

VD: Calidad de la sostenibilidad ambiental

#### 2.3.3.2 Identificación Operacional de las Variables

VARIABLES	INDICADORES
VI1: Reutilización de los residuos sólidos reciclables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de material reutilizado</li> <li>• Composición del material reutilizado</li> <li>• Nivel de disponibilidad de mercado para residuos</li> <li>• Implementación de la normatividad</li> <li>• Costo de la reutilización</li> <li>• Tipo de organizaciones que reutilizan</li> </ul>
VI2: Disposición final de los residuos no reciclables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación del lugar de la disposición final</li> <li>• Instalación destinada a la disposición final</li> <li>• Nivel de condiciones sanitarias de la instalación</li> <li>• Nivel de condiciones ambientales</li> <li>• Porcentaje Separación Residuos de Construcción.</li> <li>• Meta Generación Volumen Tratado.</li> <li>• Mejora Continua a la Producción Limpia.</li> <li>• Tratamiento a la Disposición Final</li> <li>• Calidad del Suelo por Impacto de la disposición.</li> </ul>
VD: Calidad de la sostenibilidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racionalidad en su gestión</li> <li>• Perspectiva económica.</li> <li>• participación de todos los actores implicado</li> <li>• confianza de todos los actores implicado</li> <li>• Actitud ambiental a la reutilización</li> <li>• Actitud ambiental a la disposición</li> <li>• Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones.</li> </ul>

## Capítulo III: Método, Técnicas e Instrumentos

### 3.1 Población y Muestra

#### Población

La población estuvo constituida por 360 funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales.

#### Muestra

En el cálculo de la muestra se ha utilizado el muestreo aleatorio simple a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N pq}{E^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = Población (360)
- Z = Nivel de confianza (1.96)
- p = Tasa de prevalencia de objeto de estudio (0.50)
- q = (1-p) = 0.50
- E = Error de precisión 0.05

Entonces:

$$n = \frac{(1.96)^2 (360) (0.50) (0.50)}{(0.05)^2 (360-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$$

$$n = \frac{345.744}{0.8975 + 0.9604}$$

$$N = \frac{345.744}{1.8575}$$

$$n = 186$$

## **3.2 Tipo y Nivel de Investigación**

### **3.2.1 Tipo de Investigación**

La investigación fue de tipo aplicada, la misma que nos ha permitido responder a las interrogantes y objetivos.

### **3.2.2 Nivel de Investigación**

La investigación se ubica en el nivel descriptivo.

## **3.3 Método y Diseño de la Investigación**

### **3.3.1 Método de Investigación**

Aplicaron los métodos deductivo e inductivo.

### **3.3.2 Diseño de Investigación**

Corresponde a una investigación no experimental, (no se manipula ninguna variable).

Diseño específico es el siguiente:

$MO_xr_y$

Donde:

M	=	Muestra
O	=	Observación
x	=	Reutilización de los residuos sólidos reciclables. Disposición final de los residuos no reciclables.
y	=	Calidad de la Sostenibilidad Ambiental
r	=	En razón de

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

#### 3.4.1 Técnicas

**De Recolección de Información Indirecta.** - Colección de información existente en fuentes bibliográficas y estadísticas; como libros, revistas especializadas, trabajos de investigaciones entre otros.

**De Recolección de Información Directa.** - Se logró mediante a la aplicación de una encuesta con la muestra específica de la población citada.

**Técnicas de Muestreo.** - Aleatorio simple y determinación del tamaño de la muestra.

#### 3.4.2 Instrumentos

El cuestionario fue dirigida a la muestra seleccionada que se escogió de manera aleatoria, los cuales se han observado criterios metodológicos para así poder determinar sus términos, asimismo, previamente se instrumentalizó el cuestionario de preguntas.

### **3.5 Procesamiento de Datos**

Para el procesamiento de datos se siguió el siguiente procedimiento:

- Cálculo de las frecuencias
- Cálculo de los puntajes obtenidos
- Gráficos respectivos.

### **3.6 Prueba de la Hipótesis**

La prueba de la hipótesis que hemos utilizado fue la chi cuadrado, el cual consistió en determinar la existencia de relación o no entre las variables de investigación.

## **Capítulo IV: Presentación y Análisis de los Resultados**

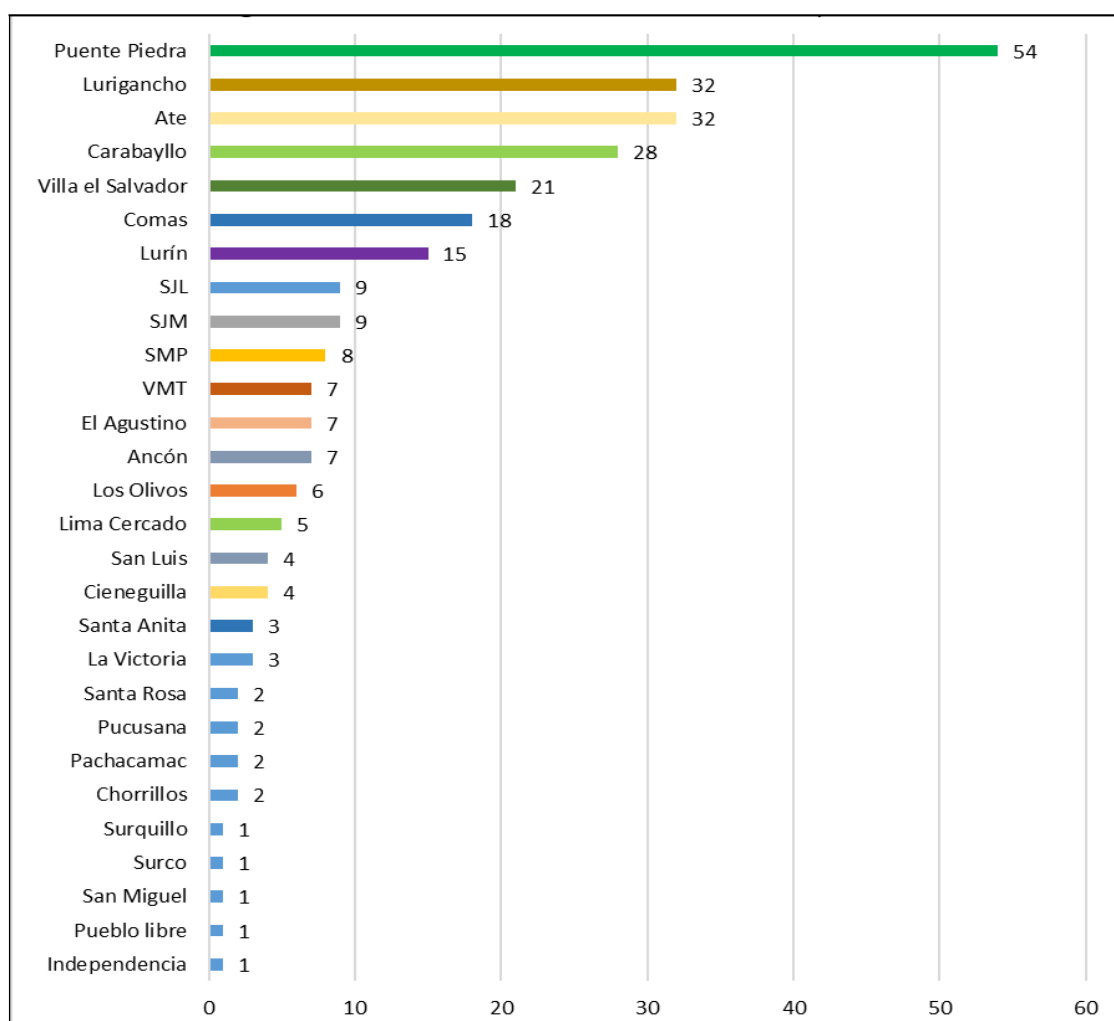
### **4.1 Presentación de los Resultados**

En esta parte del capítulo vamos a presentar los resultados de la encuesta aplicada a los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales; los cuales se presentan en tablas y gráficos con su respectiva interpretación; para posteriormente contrastar las hipótesis, realizar la discusión de los resultados y finalmente realizar las conclusiones y recomendaciones.

#### **4.1.1 Empresas de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos**

En la figura N° 03 se aprecia la cantidad de empresas de Empresas Operadoras (EO) de Residuos Sólidos (RS) en Lima Metropolitana autorizadas por el MINAM. En la actualidad existen 347 EO-RS autorizadas por el MINAM en la provincia de Lima. El distrito que tiene mayor cantidad de empresas que recogen los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Lima es Puente Piedra, seguido por Lurigancho y Ate con 32 empresas cada una de ellas, seguido por Carabaylo con 28 empresas, Villa el Salvador 21 empresas, Comas 18 empresas, Lurín 15 empresas, San Juan de Lurigancho Y San Juan de Miraflores 09 empresas, San Marín de Porras 08 empresas, VMT, El Agustino Y Ancón 07 empresa, Los Olivos 06 empresa, Lima Cercado 5 empresas, san Luis y Cieneguilla 04 empresas, seguido por los otros distritos.

Figura N° 3. Cantidad EO de Residuos Sólidos (RS) en Lima Metropolitana



Fuente: Datos actualizados el 17/09/2020 (Ministerio del Ambiente).

#### 4.1.2 Residuos sólidos domiciliarios generados en Lima Metropolitana 2015- 2019

En el cuadro N° 01 residuos sólidos domiciliarios generados en la provincia de Lima, según distrito, 2015-2019, en el año 2019 en comparación al año 2015 este tuvo un considerable incremento de 23.56%.

En el año 2015 el distrito de San Juan de Lurigancho nuevamente es el distrito con mayor cantidad de Residuos sólidos con 267,889, Lima cercado 244,148, Ate 204,400, San Martín de Porres 166,680, Comas 160,063, Santiago de Surco 144,306, La Victoria 136,875, Villa el



salvador 114,273, San Juan de Miraflores 100,921, El Agustino 97,140, Villa María del Triunfo 96,657, seguido por los otros distritos.

Dos años después en el 2017 el distrito de San Juan de Lurigancho continúa siendo con la mayor tonelada de residuos sólidos con 307,876, Lima Cercado 243,449, San Martín de Porres 213,376, Ate 200,750, Villa María del Triunfo 187,905, Santiago de Surco 176,062, Comas 169,425, La Victoria 141,809, Villa el Salvador 120,074, Los Olivos 116,293, El Agustino 99,323, luego siguen los otros distritos.

Finalmente, en el año 2019 San Juan de Lurigancho ha sido el distrito con la mayor cantidad de toneladas de residuos sólidos con 357,745, seguido por San Martín de Porres 276,688, Lima Cercado 230,673, Ate 202,035, Comas 182,176, Villa María del Triunfo 178,141, San Juan de Miraflores 167,792, La Victoria 165,528, Villa el Salvador 148,805, Santiago de Surco 144,805, Los Olivos 128,451, El Agustino 115,249, Chorrillos 104,314, Puente Piedra 100,607, seguido por los demás distritos.

Por su composición, estos residuos son, en mayor cantidad restos orgánicos, de cocina y alimentos, plástico y residuos peligrosos (6.37%), es decir, aquellos residuos que representan riesgos para la salud de las personas, como relaves mineros y residuos industriales u hospitalarios. Seguido por papel, residuos de construcción, vidrio, cartón, fierro, madera y residuos electrónicos, entre otros, pero en menor proporción. Como podemos apreciar en nuestro país no se cuenta con datos confiables respecto a la composición de los residuos de construcción y demolición (RCD); tan solo hay estadísticas de residuos sólidos domiciliarios a pesar de existir 285 empresas operadoras de residuos sólidos en Lima Metropolitana.

Cuadro N° 1. Residuos sólidos domiciliarios generados en lima, según distrito, 2015 -2019

Distrito	2015	2016	2017	2018	2019
Total	2 924 779	3 164 584	3 276 748	3 454 688	3 613 906
Ancón	10 728	11 151	12 007	12 410	22 550
Ate	204 400	212 864	200 750	207 775	202 035
Barranco	19 775	26 240	20 075	19 924	25 268
Breña	36 773	47 602	47 948	48 034	60 330
Carabaylo	90 692	95 280	97 779	71 085	75 716
Chaclacayo	8 622	8 723	8 799	9 056	9 067
Chorrillos	81 797	83 508	98 225	100 796	104 314
Cieneguilla	8 995	7 765	7 980	8 062	8 434
Comas	160 063	162 323	169 425	173 129	182 176
El Agustino	97 140	98 319	99 323	102 359	115 249
Independencia	71 083	69 235	69 797	72 646	74 035
Jesús María	29 861	32 492	32 492	35 028	36 090
La Molina	67 420	70 025	71 671	71 589	73 644
La Victoria	136 875	143 938	141 809	142 453	165 528
Lima	244 148	238 335	243 449	235 316	230 673
Lince	25 261	26 645	26 339	26 551	32 739
Los Olivos	111 487	114 235	116 293	132 104	128 451
Lurigancho	35 529	36 893	37 756	39 410	45 874
Lurín	28 161	29 415	30 149	31 516	36 037
Magdalena del Mar	28 950	29 288	29 114	29 478	34 528
Miraflores	55 140	63 062	59 770	59 946	66 056
Pachacámac	17 377	18 960	19 487	30 999	33 289
Pucusana	4 857	9 749	10 021	8 431	8 853
Pueblo Libre	32 695	34 214	34 218	34 909	42 720
Puente Piedra	62 842	93 440	96 050	100 643	100 607
Punta Hermosa	1 501	1 563	1 601	1 672	4 096
Punta Negra	740	783	805	843	771
Rímac	64 369	79 176	78 697	79 782	89 528
San Bartolo	2 015	1 931	1 977	2 065	2 130
San Borja	38 567	39 232	40 906	38 816	43 017
San Isidro	52 635	53 483	55 667	59 987	61 523
San Juan de Lurigancho	267 889	301 418	307 876	345 483	357 745
San Juan de Miraflores	100 921	102 788	104 285	163 874	167 792
San Luis	24 027	24 297	24 476	25 156	24 170
San Martín de Porres	166 680	208 966	213 376	267 666	276 688
San Miguel	60 829	75 497	58 400	59 364	73 479
Santa Anita	75 683	78 489	80 170	83 525	75 737
Santa María del Mar	828	917	941	841	880
Santa Rosa	3 195	3 445	3 540	3 711	6 089
Santiago de Surco	144 306	172 743	176 062	139 073	144 805
Surquillo	38 993	39 237	39 264	40 081	44 145
Villa El Salvador	114 273	117 678	120 074	145 718	148 907
Villa María del Triunfo	96 657	99 240	187 905	193 382	178 141

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental - Sub-Gerencia de Gestión Ambiental - División de Gestión de Residuos Sólidos.

### 4.1.3 Residuos Sólidos de la Provincia de Lima Controlados

En el cuadro N° 02 se aprecia los Residuos Sólidos de la Provincia de Lima Controlados Mensualmente en los Rellenos Sanitarios, de los años 2011 al 2018 expresado en toneladas, observándose que los meses enero, marzo y diciembre son los meses con mayor cantidad de toneladas de residuos sólidos que reciben los rellenos sanitarios. Haciendo un comparativo del año 2011 con el año 2015 se observa que los residuos sólidos en este periodo se incrementaron de 42.38% y comparando del año 2015 al año 2018 el incremento fue de 11.79%, en comparación con los años anteriores.

Cuadro N° 2. Residuos Sólidos de la Provincia de Lima Controlados Mensualmente en los Rellenos Sanitarios, 2011-2018 (Toneladas)

Lima	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Metropolitana								
Enero	192.246	220.949	235.071	256.599	270.965	308.780	297.654	312.547
Febrero	174.149	203.816	208.435	231.689	252.366	271.200	267.417	278.966
Marzo	187.937	215.395	229.816	247.427	272.369	281.724	287.336	302.455
Abril	172.303	199.747	218.621	234.069	255.589	274.012	273.960	292.240
Mayo	174.372	207.172	223.798	241.854	263.235	273.521	285.025	298.561
Junio	169.868	197.234	207.329	225.035	252.691	239.915	271.933	273.731
Julio	177.201	200.959	216.691	226.572	255.634	262.720	269.463	282.417
Agosto	180.116	199.827	222.158	231.538	254.168	256.341	271.574	289.731
Setiembre	171.961	191.712	215.029	227.853	247.401	253.487	262.498	279.330
Octubre	185.327	203.352	224.113	234.136	258.303	263.867	272.760	289.554
Noviembre	191.431	200.295	223.723	231.940	252.189	259.529	273.516	284.734
Diciembre	215.078	226.554	255.971	257.341	286.163	288.313	312.104	304.815
Total	2.191.989	2.467.012	2.680.755	2.846.053	3.121.073	3.233.409	3.345.240	3.489.08

3

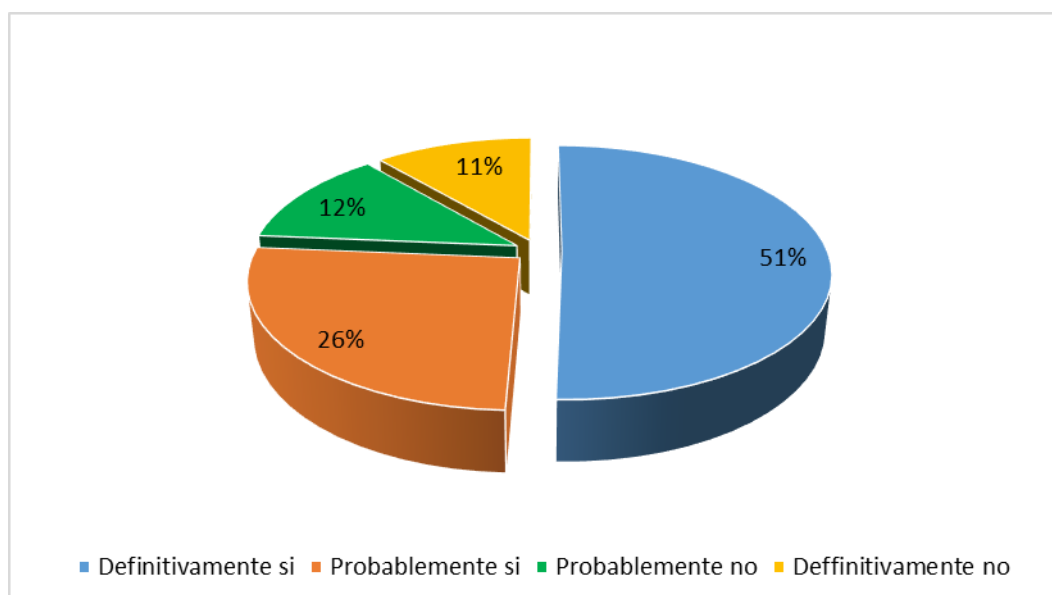
1

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental - Sub- Gerencia de Gestión Ambiental - División de Gestión de Residuos Sólidos.  
Elaboración: Propia

#### 4.1.4 Resultados de la encuesta aplicada

Tabla N° 1. Reutilización de los residuos sólidos reciclables		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	94	51%
Probablemente si	48	26%
Probablemente no	23	12%
Definitivamente no	21	11%
Total	186	100%

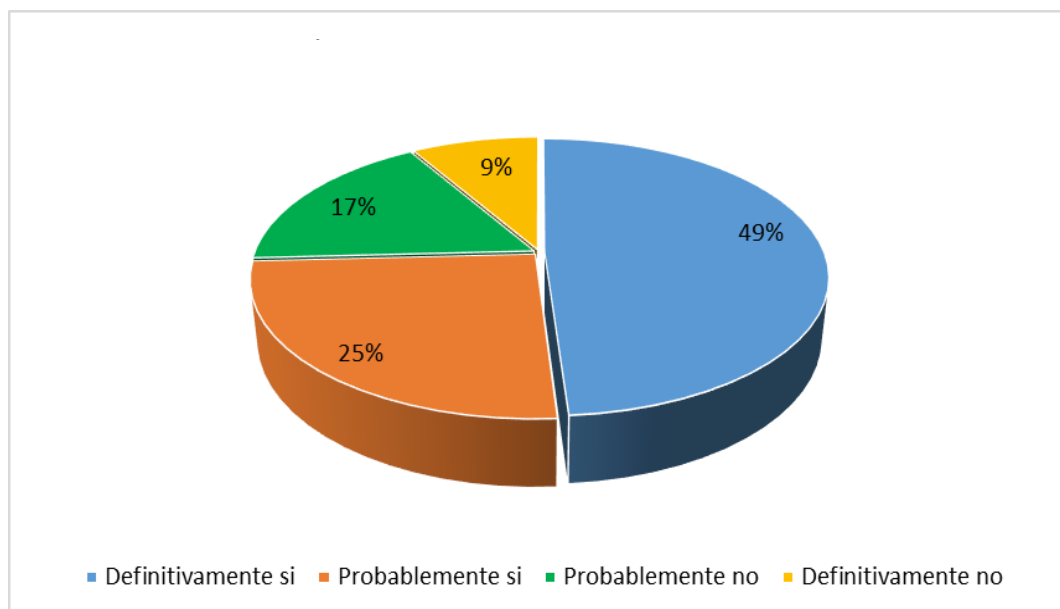
Gráfico N° 1. Reutilización de los residuos sólidos reciclables



A la interrogante considera que la reutilización de los residuos sólidos reciclables contribuye de manera sostenida a la conservación del ambiente, los entrevistados a quienes se les realizó la entrevista respondieron definitivamente si 51%, probablemente si 26%, probablemente no 12%, definitivamente no 11%.

Tabla N° 2. Tipo de material reutilizado		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	91	49%
Probablemente si	47	25%
Probablemente no	32	17%
Definitivamente no	16	9%
Total	186	100%

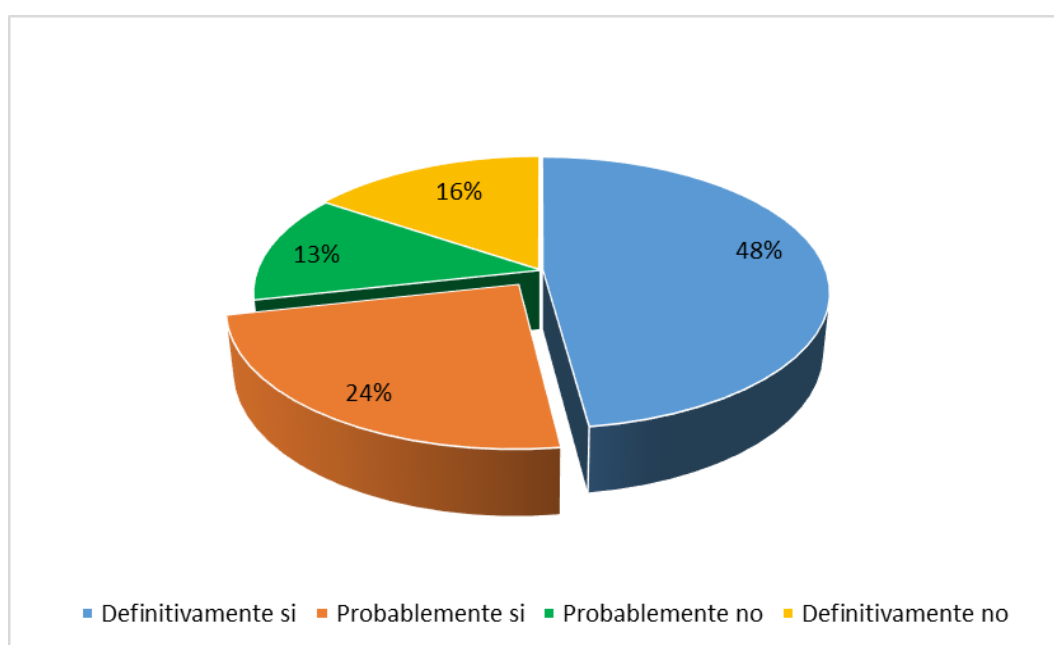
Gráfico N° 2. Tipo de material reutilizado



A la pregunta considera usted que el tipo de material reutilizado es el que garantiza la sostenibilidad de los recursos naturales, los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales encuestados contestaron definitivamente si 49%, probablemente si 25%, probablemente no 17% y definitivamente no 9%.

Tabla N° 3. Composición del material reutilizado		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	89	48%
Probablemente si	44	24%
Probablemente no	24	13%
Definitivamente no	29	16%
Total	186	100%

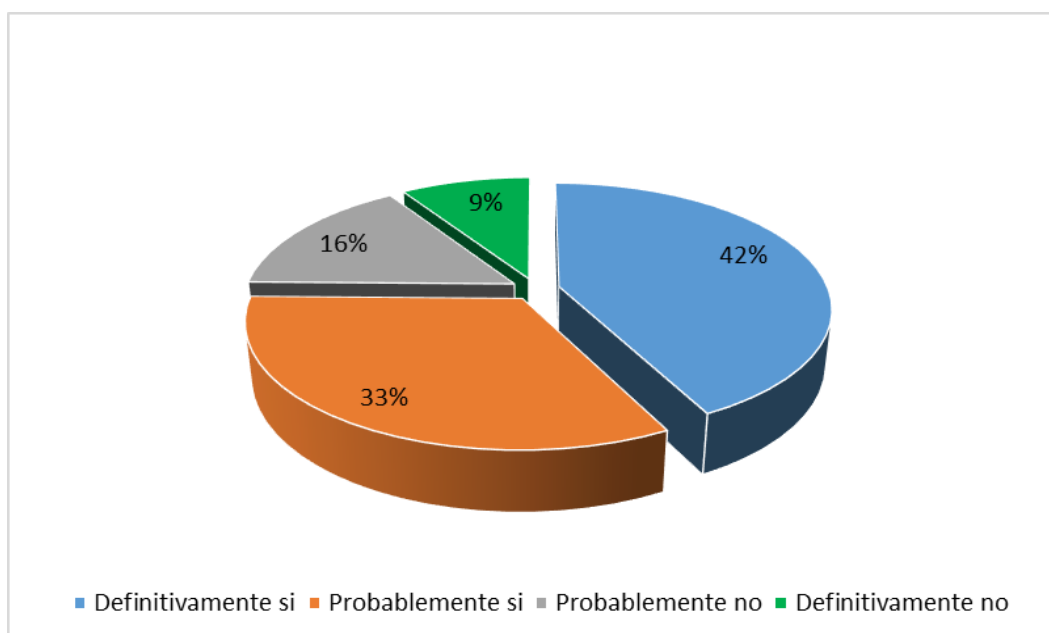
Gráfico N° 3. Composición del material reutilizado



A pregunta considera usted que la composición del material reutilizado es la mejor opción para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizo la entrevista respondieron definitivamente si 48%, probablemente si 24%, probablemente no 13% y definitivamente no 16%.

Tabla N° 4. Nivel de disponibilidad de mercado para residuos		
Respuestas	N°	%
Definitivamente si	79	42%
Probablemente si	61	33%
Probablemente no	29	16%
Definitivamente no	17	9%
Total	186	100%

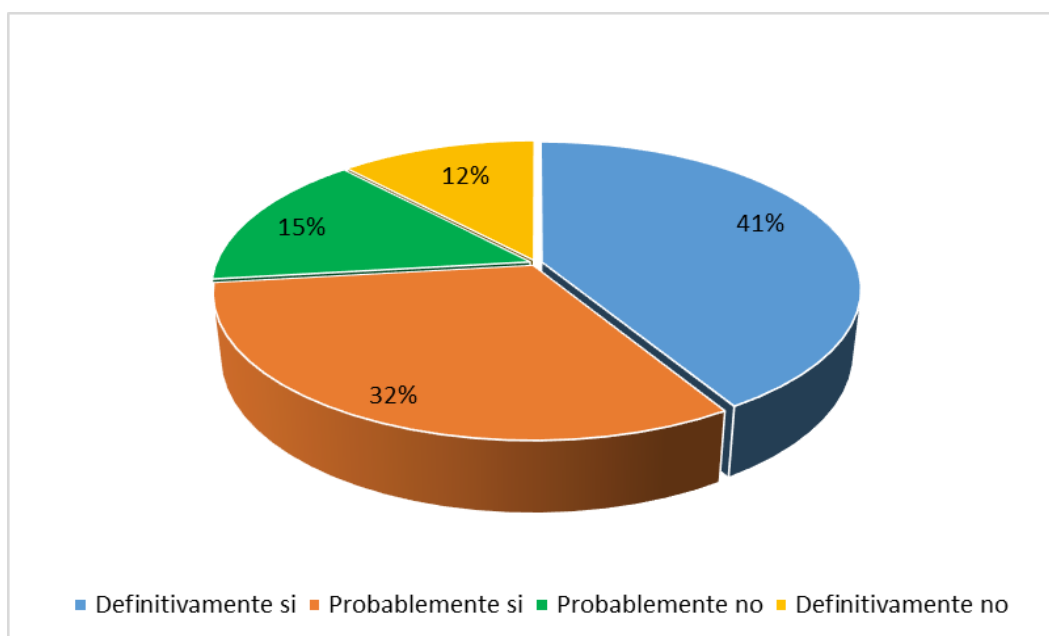
Gráfico N° 4. Nivel de disponibilidad de mercado para residuos



A la pregunta considera usted que el nivel de disponibilidad de mercado para residuos sólidos está ampliamente distribuido, los funcionarios a quienes se les realizó la entrevista contestaron definitivamente si 42%, probablemente si 33%, probablemente no 16% y definitivamente no 9%.

Tabla N° 5. Implementación de la normatividad		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	77	41%
Probablemente si	59	32%
Probablemente no	28	15%
Definitivamente no	22	12%
Total	186	100%

Gráfico N° 5. Implementación de la normatividad

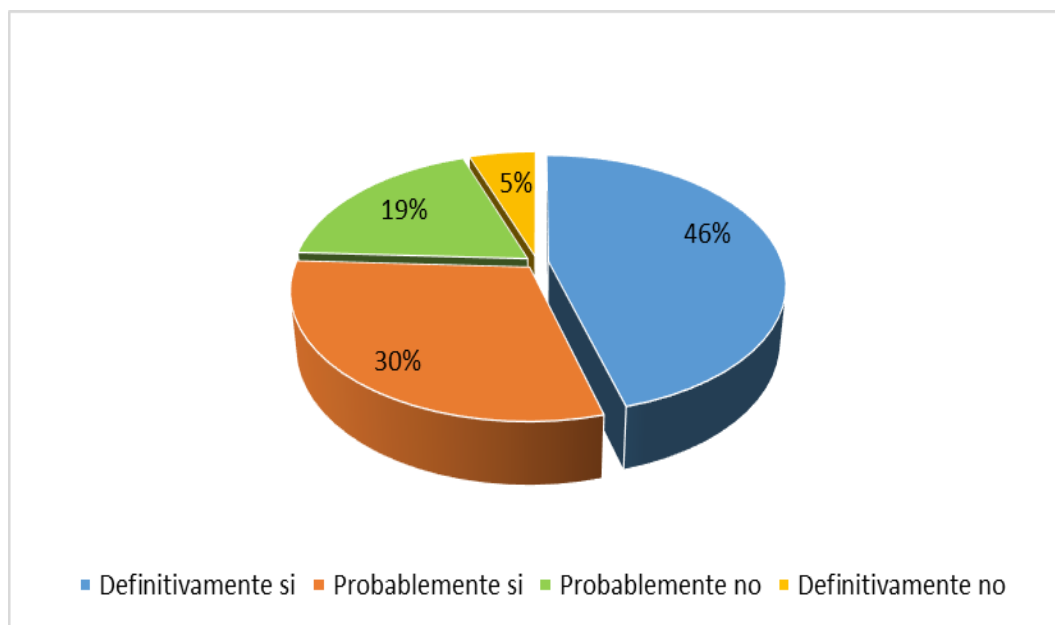


A la interrogante considera que la implementación de la normatividad contribuye a la reutilización de los residuos sólidos reciclables, el 41% de los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizó la entrevista respondieron definitivamente sí, el 32% probablemente sí, el 15% probablemente no y el 12% definitivamente no.



Tabla N° 6. Costo de la reutilización		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	85	46%
Probablemente si	56	30%
Probablemente no	35	19%
Definitivamente no	10	5%
Total	186	100%

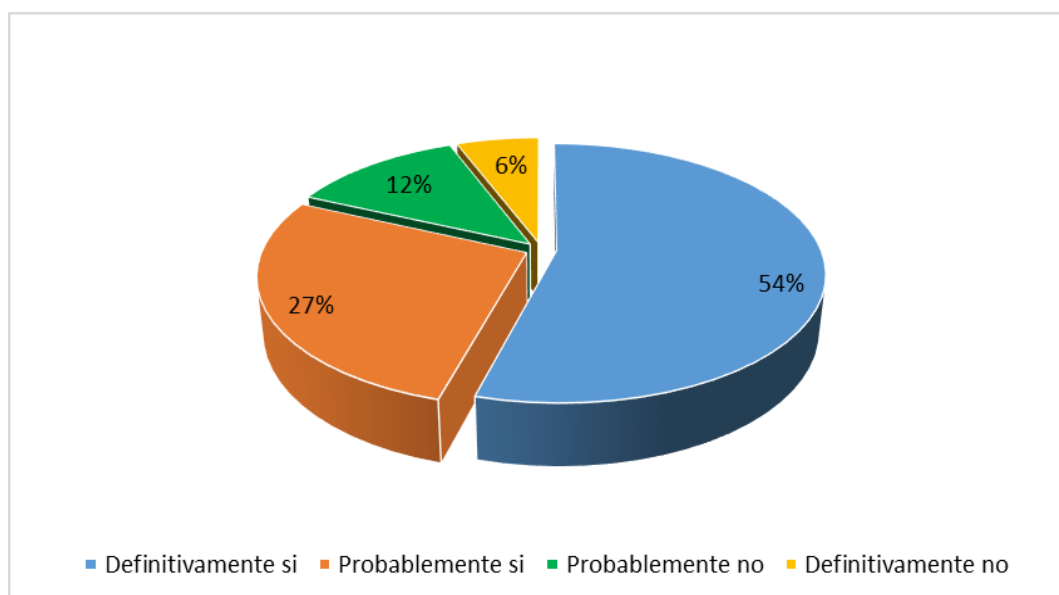
Gráfico N° 6. Costo de la reutilización



A la pregunta considera que el costo de la reutilización hace que el proceso sea técnica y económicamente factible, la respuesta de los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizó la entrevista respondieron definitivamente si 46%, probablemente si 30%, probablemente no 19% y definitivamente no 5%.

Tabla N° 7. Tipo de organizaciones que reutilizan		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	101	54%
Probablemente si	51	27%
Probablemente no	23	12%
Definitivamente no	11	6%
Total	186	100%

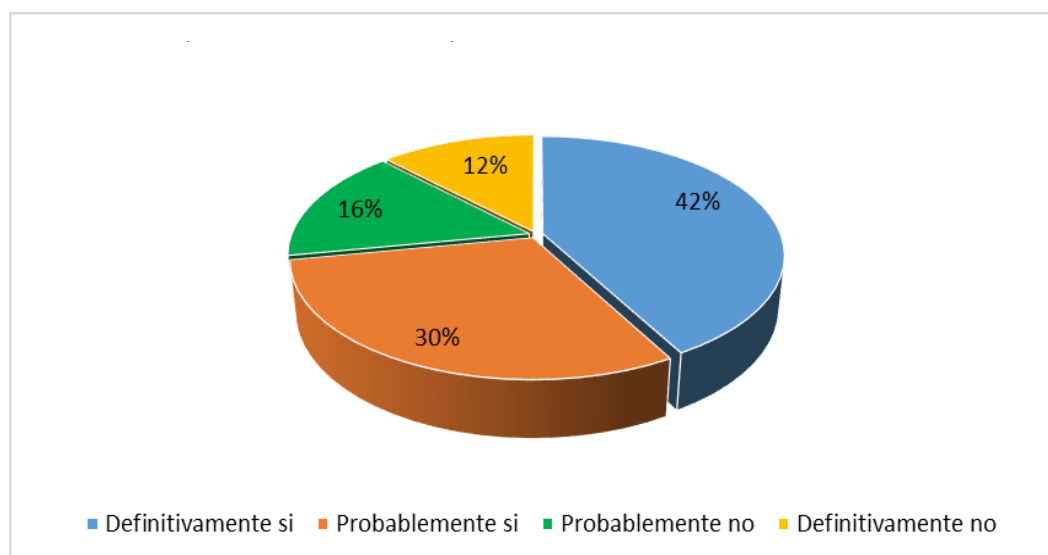
Gráfico N° 7. Tipo de organizaciones que reutilizan



A la interrogante considera que el tipo de organizaciones que reutilizan material reciclable son ecológicamente reconocidas, la respuesta de los entrevistados que participaron en la entrevista fue de la siguiente manera definitivamente si 54%, probablemente si 27%, probablemente no 12% y definitivamente no 6%.

Tabla N° 8. Disposición Final de los Residuos no Reciclables		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	78	42%
Probablemente si	56	30%
Probablemente no	29	16%
Definitivamente no	23	12%
Total	186	100%

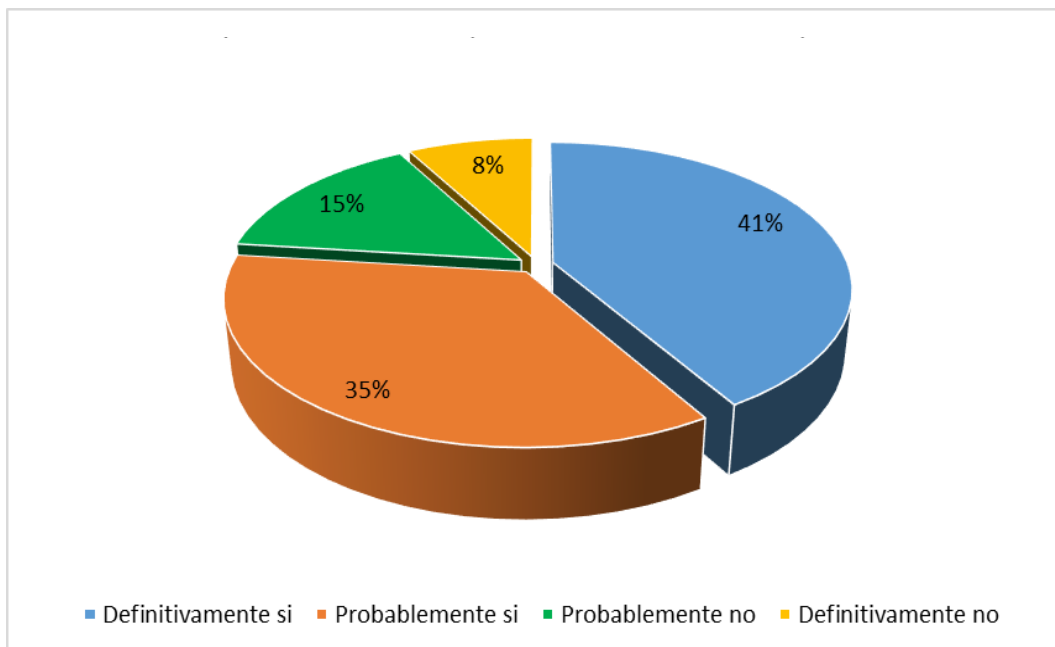
Gráfico N° 8. Disposición Final de los Residuos no Reciclables



A la pregunta considera que la disposición Final de los Residuos no Reciclables van a los lugares apropiados los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizo la entrevista respondieron definitivamente si 42%, probablemente si 30%, probablemente no 16% y definitivamente no 12%.

Tabla N° 9. Ubicación del lugar de la disposición final		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	77	41%
Probablemente si	66	35%
Probablemente no	28	15%
Definitivamente no	15	8%
Total	186	100%

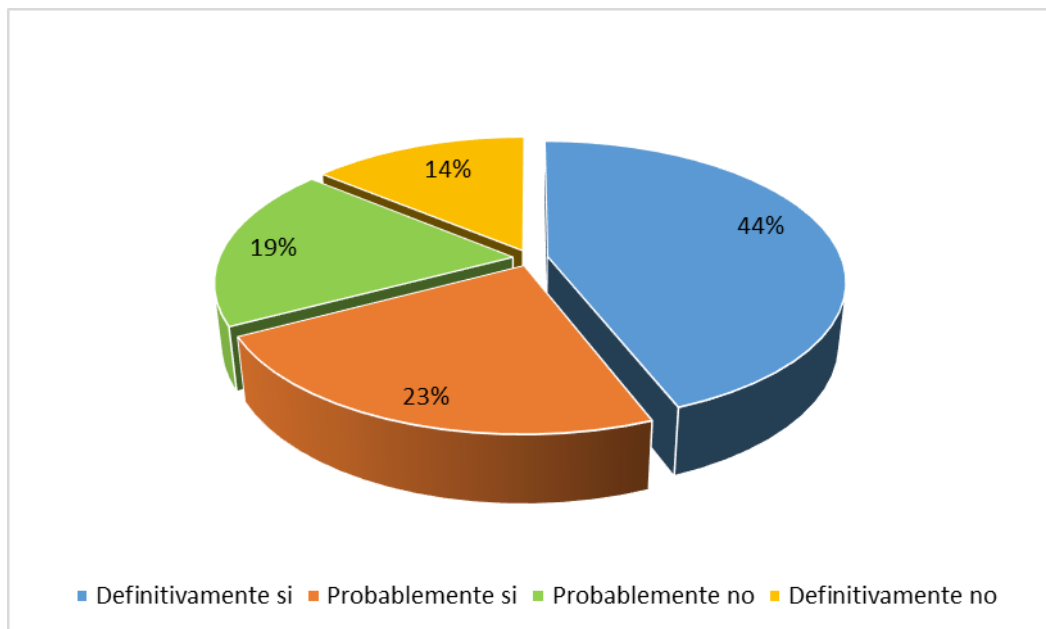
Gráfico N° 9. Ubicación del lugar de la disposición final



A la pregunta considera que la ubicación del lugar de la disposición final es ecológicamente el más apropiado, el 41% de los entrevistados respondieron definitivamente si, el 35% probablemente sí, el 15% probablemente no y el 8% definitivamente no 8%.

Tabla N° 10. Instalación destinada a la disposición final		
Respuestas	N°	%
Definitivamente si	82	44%
Probablemente si	43	23%
Probablemente no	35	19%
Definitivamente no	26	14%
Total	186	100%

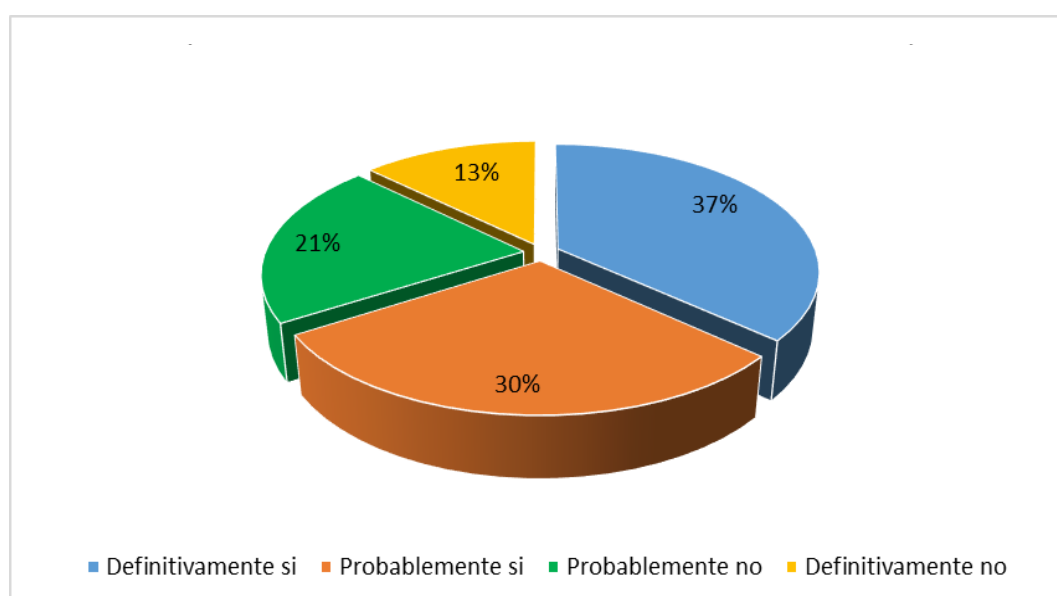
Gráfico N° 10. Instalación destinada a la disposición final



A la interrogante considera que la instalación destinada a la disposición final es ecológicamente la más apropiada, los entrevistados que participaron en la investigación contestaron definitivamente si 44%, probablemente si 23%, probablemente no 19% y definitivamente no 14%.

Tabla N° 11. Nivel de condiciones sanitarias de la instalación		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	68	37%
Probablemente si	55	30%
Probablemente no	39	21%
Definitivamente no	24	13%
Total	186	100%

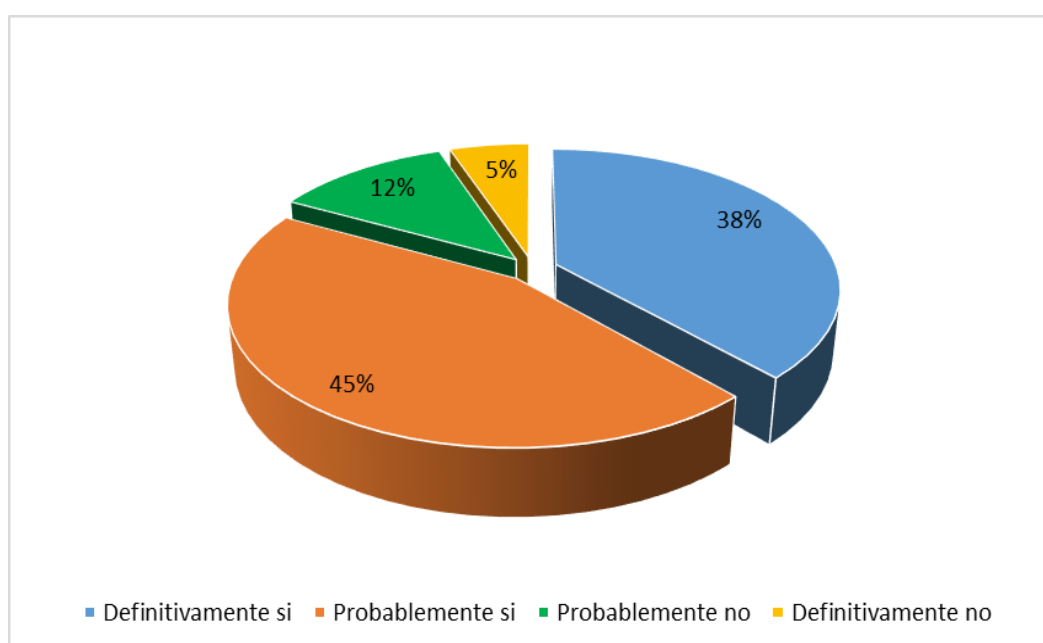
Gráfico N° 11. Nivel de condiciones sanitarias de la instalación



A la pregunta considera usted que el nivel de condiciones sanitarias de la instalación reúne las condiciones ecológicas de sostenibilidad, los entrevistados respondieron definitivamente si 37%, probablemente si 30%, probablemente no 21%, definitivamente no 13%.

Tabla N° 12. Nivel de condiciones ambientales		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	71	38%
Probablemente si	83	45%
Probablemente no	22	12%
Definitivamente no	10	5%
Total	186	100%

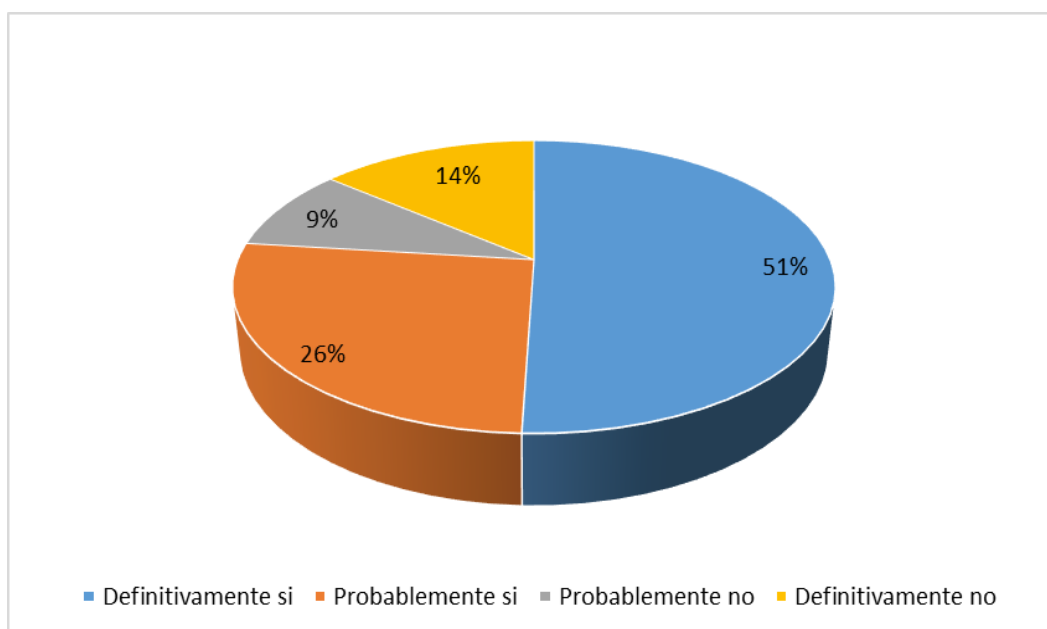
Gráfico N° 12. Nivel de condiciones ambientales



A la pregunta considera que el nivel de condiciones ambientales en el reciclaje es el más apropiado los entrevistados contestaron definitivamente si 38%, probablemente si 45%, probablemente no 12% y definitivamente no 5%.

Tabla N° 13. Porcentaje Separación Residuos de Construcción		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	94	51%
Probablemente si	49	26%
Probablemente no	17	9%
Definitivamente no	26	14%
Total	186	100%

Gráfico N° 13. Porcentaje Separación Residuos de Construcción

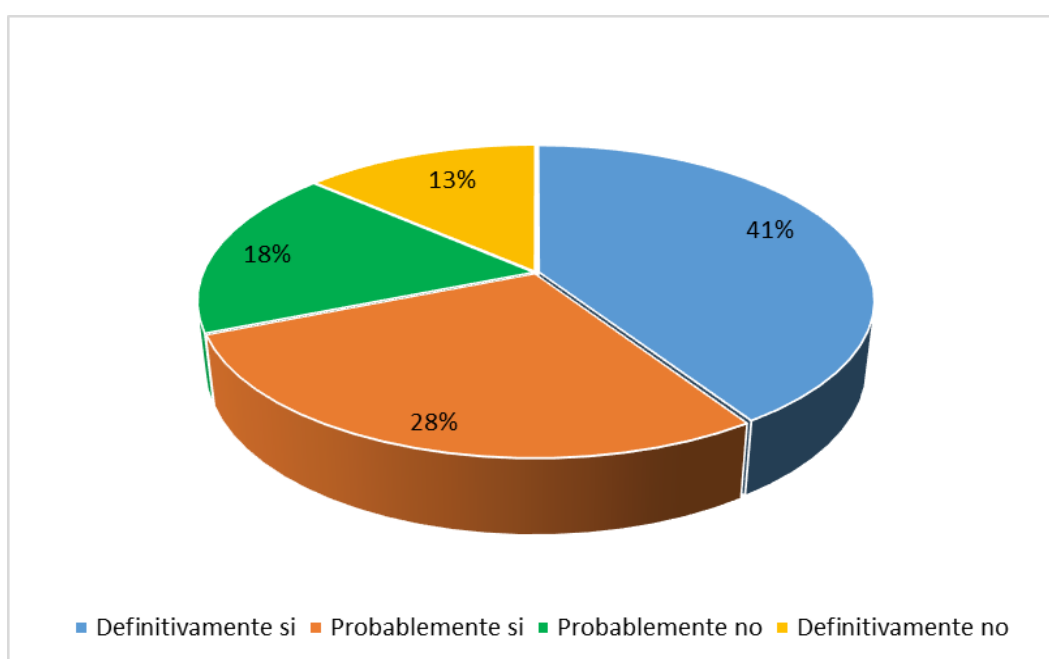


A la interrogante considera usted que el porcentaje de Separación Residuos de Construcción responde a la normatividad ambiental, el 51% de los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizo la entrevista respondieron definitivamente si, el 26% probablemente sí, el 9% probablemente no, el 14% definitivamente no 14%.



Tabla N° 14. Meta Generación Volumen Tratado		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	76	41%
Probablemente si	52	28%
Probablemente no	33	18%
Definitivamente no	25	13%
Total	186	100%

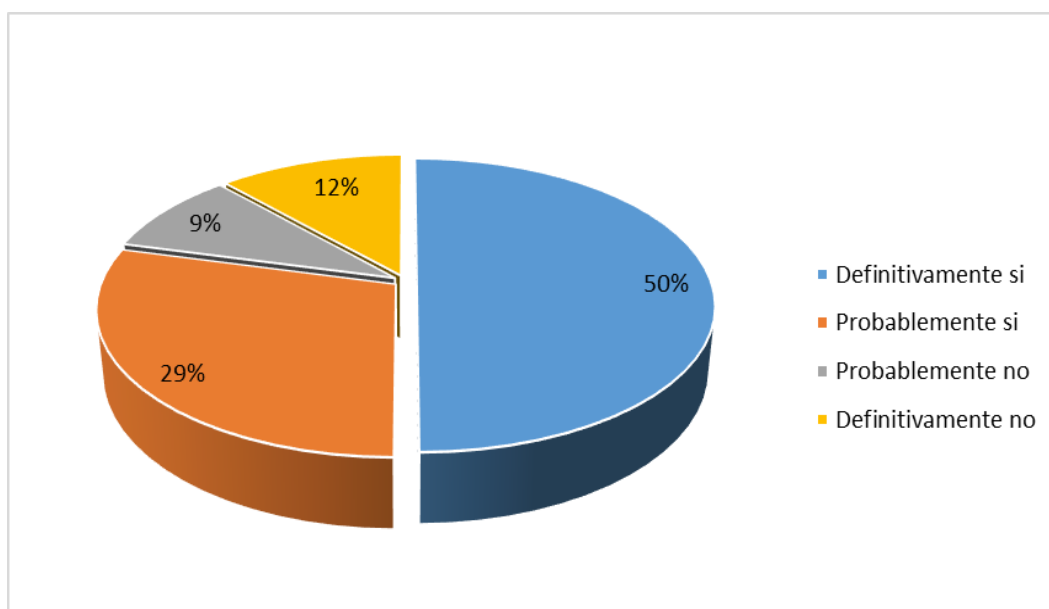
Gráfico N° 14. Meta Generación Volumen Tratado



A la pregunta considera que la Meta Generación Volumen Tratamiento responde a la normatividad ambiental, los entrevistados respondieron definitivamente si 41%, probablemente si 28%, probablemente no 18% y definitivamente no 13%.

Tabla N° 15. Mejora Continua a la Producción Limpia		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	93	50%
Probablemente si	54	29%
Probablemente no	17	9%
Definitivamente no	22	12%
Total	186	100%

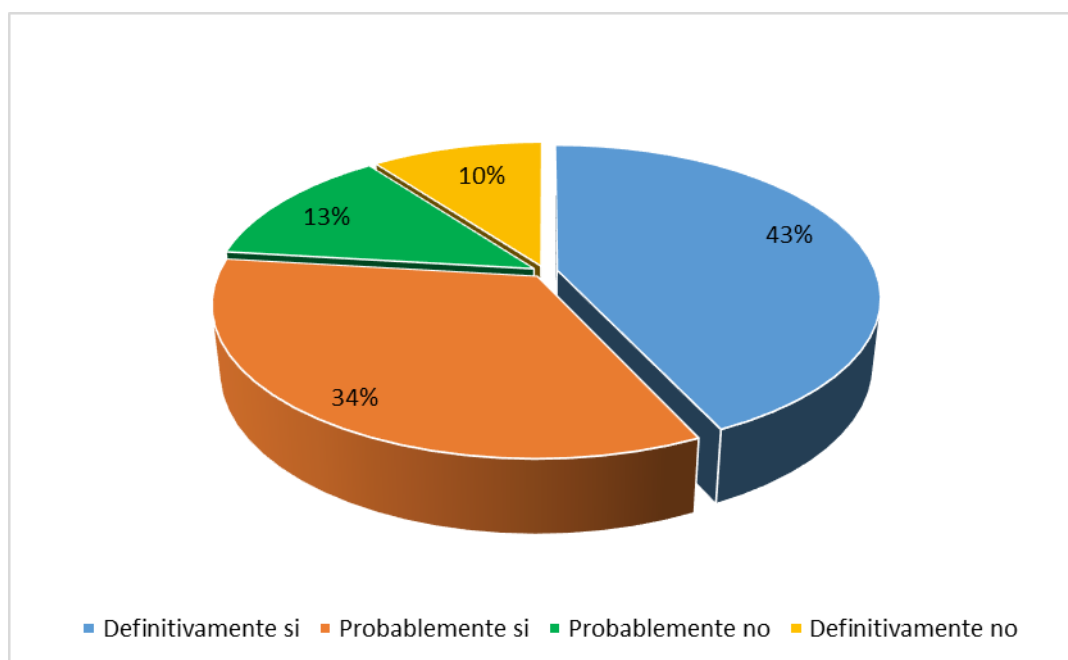
Gráfico N° 15. Mejora Continua a la Producción Limpia



Al realizarles la interrogante considera usted que la mejora Continua a la Producción Limpia forma parte de los procesos ambientalmente sostenible, los entrevistados respondieron definitivamente si 50%, probablemente si 29%, probablemente no 9% y definitivamente no 12%.

Tabla N° 16. Tratamiento a la Disposición Final		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	80	43%
Probablemente si	63	34%
Probablemente no	24	13%
Definitivamente no	19	10%
Total	186	100%

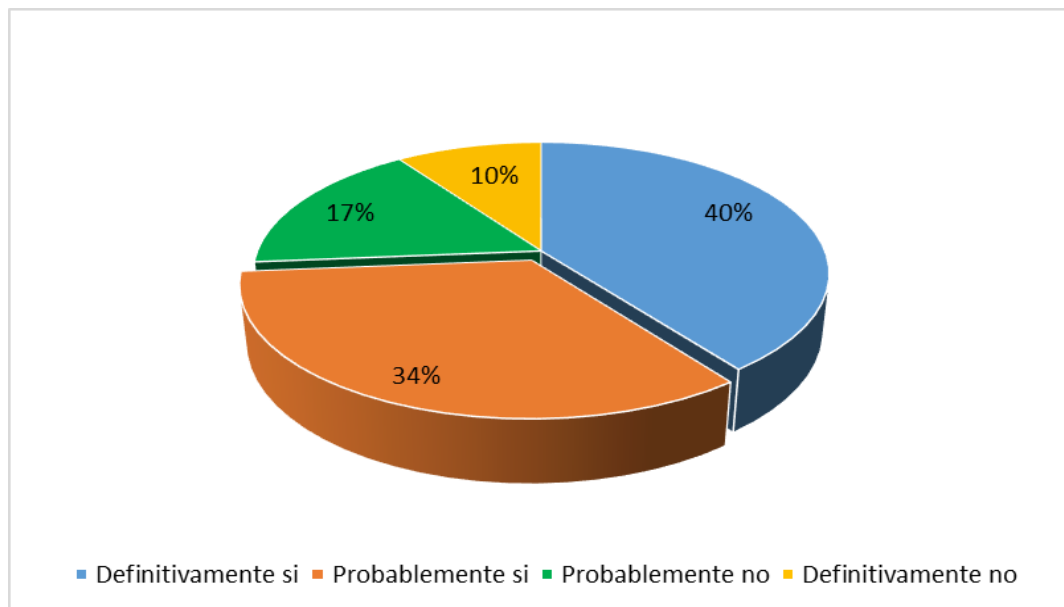
Gráfico N° 16. Tratamiento a la Disposición Final



A la interrogante considera usted que el Tratamiento a la Disposición Final forma parte de los procesos ambientalmente sostenible los entrevistados contestaron definitivamente si 43%, probablemente si 34%, probablemente no 13% y definitivamente no 10%.

Tabla N° 17. Calidad del Suelo por Impacto de la disposición		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	74	40%
Probablemente si	63	34%
Probablemente no	31	17%
Definitivamente no	18	10%
Total	186	100%

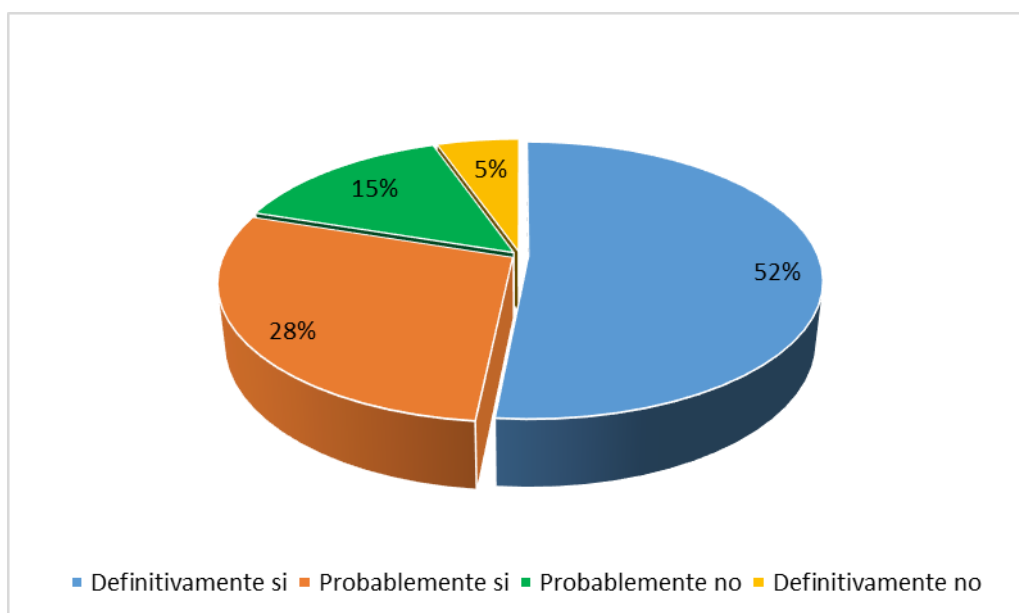
Gráfico N° 17. Calidad del Suelo por Impacto de la disposición



A la pregunta considera usted que la calidad del Suelo por Impacto de la disposición responde a la normatividad vigente, los entrevistados tuvieron las respuestas siguientes definitivamente si 40%, probablemente si 34%, probablemente no 17% y definitivamente no 10%.

Tabla N° 18. Calidad de la Sostenibilidad Ambiental		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	96	52%
Probablemente si	53	28%
Probablemente no	27	15%
Definitivamente no	10	5%
Total	186	100%

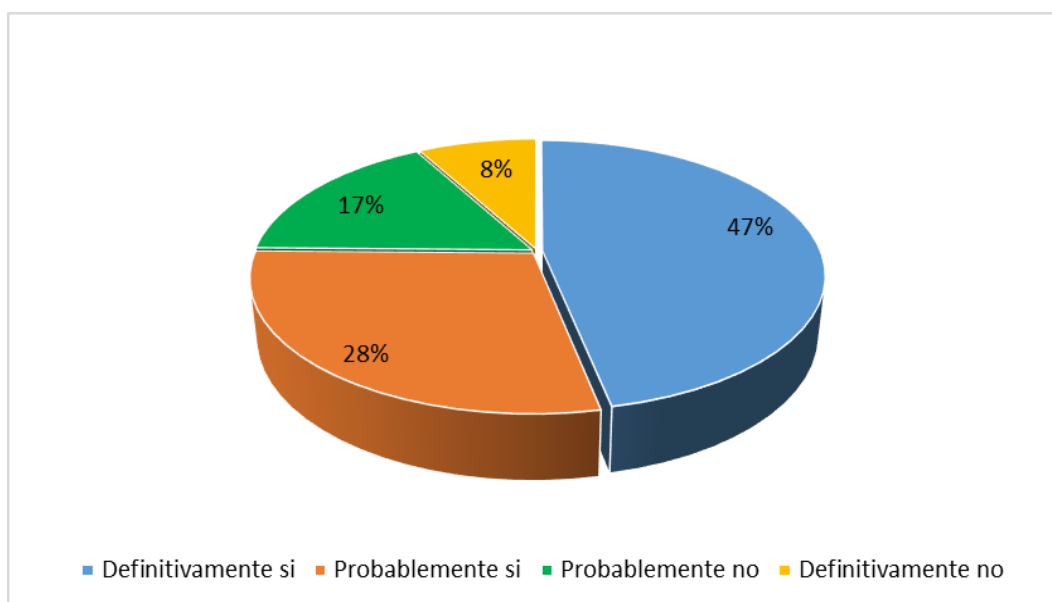
Gráfico N° 18. Calidad de la Sostenibilidad Ambiental



A la pregunta considera que la Calidad de la Sostenibilidad Ambiental de las obras civiles responde a los estándares ecológicamente establecidos, los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizo la entrevista contestaron definitivamente si 52%, probablemente si 28%, probablemente no 15% y definitivamente no 5%.

Tabla N° 19. Racionalidad en su gestión		
Respuestas	N°	%
Definitivamente si	87	47%
Probablemente si	53	28%
Probablemente no	31	17%
Definitivamente no	15	8%
Total	186	100%

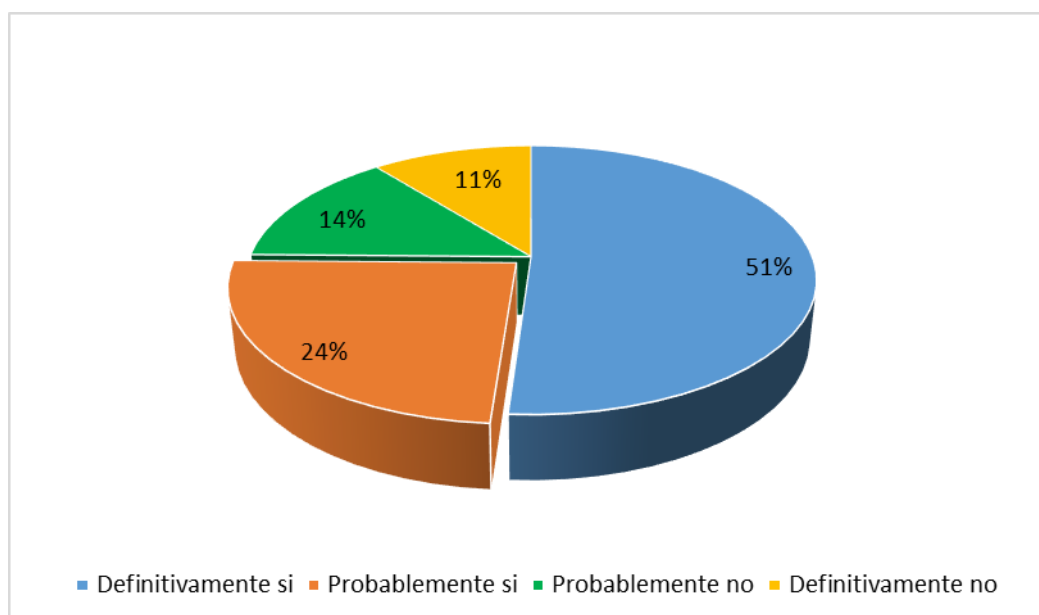
Gráfico N° 19. Racionalidad en su gestión



A la interrogante considera que la Racionalidad en la gestión responde a los estándares ecológicamente establecidos, los entrevistados respondieron de la manera siguiente definitivamente si 47%, probablemente si 28%, probablemente no 17% y definitivamente no 8%.

Tabla N° 20. Perspectiva económica		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	95	51%
Probablemente si	45	24%
Probablemente no	26	14%
Definitivamente no	20	11%
Total	186	100%

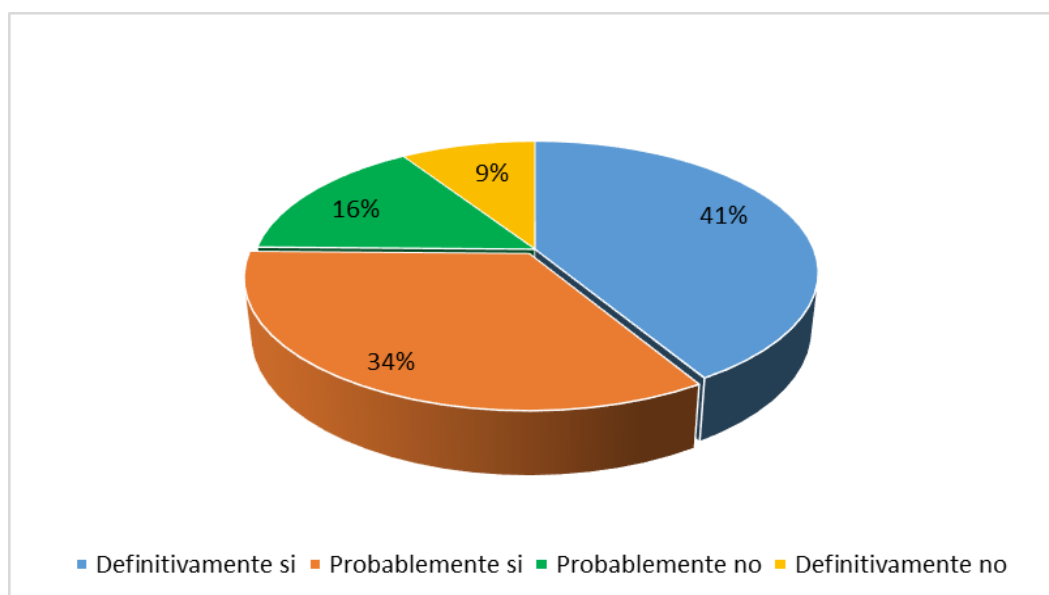
Gráfico N° 20. Perspectiva económica



A la pregunta considera que la perspectiva económica responde a la sostenibilidad ambiental, el 51% de los funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales, a quienes se les realizo la entrevista respondieron definitivamente si, el 24% probablemente sí, el 14% probablemente no, el 11% definitivamente no.

Tabla N° 21. Participación de todos los actores implicado		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	77	41%
Probablemente si	63	34%
Probablemente no	29	16%
Definitivamente no	17	9%
Total	186	100%

Gráfico N° 21. Participación de todos los actores implicado

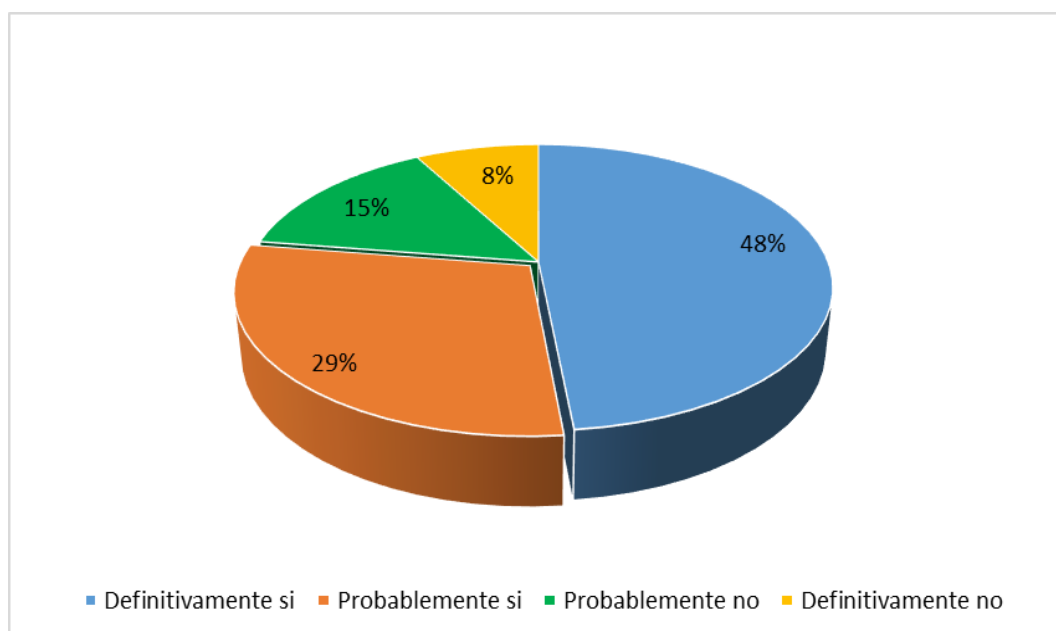


A la interrogante considera que la Participación de todos los actores implicados en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental, los entrevistados contestaron definitivamente si 41%, probablemente si 34%, probablemente no 16% y definitivamente no 9%.



Tabla N° 22. Confianza de todos los actores implicado		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	90	48%
Probablemente si	54	29%
Probablemente no	27	15%
Definitivamente no	15	8%
Total	186	100%

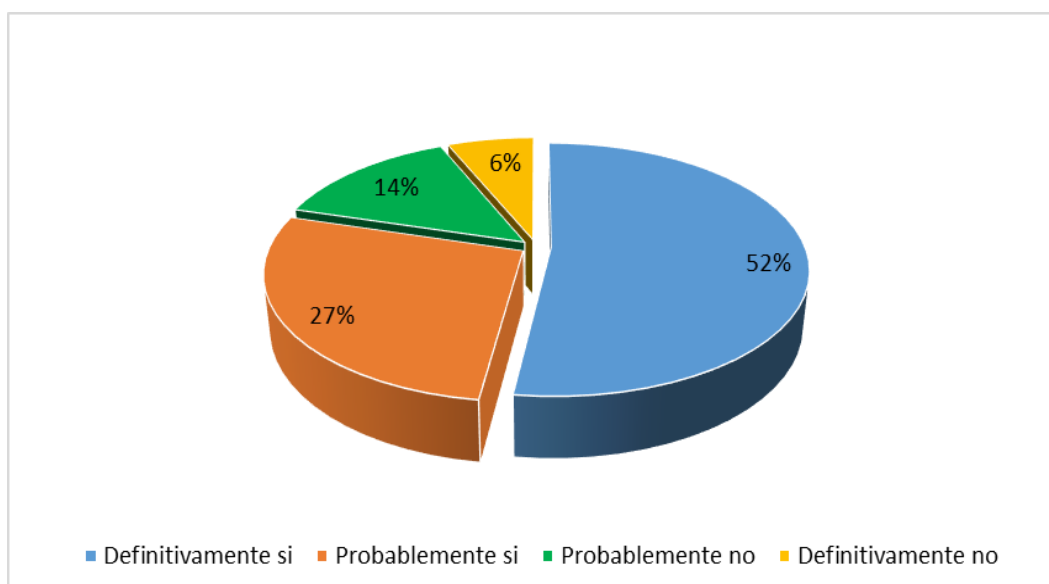
Gráfico N° 22. Confianza de todos los actores implicado



A la pregunta considera que la confianza de todos los actores implicados en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental el 48% de los entrevistados respondieron definitivamente sí, el 29% probablemente sí, el 15% probablemente no y el 8% respondió definitivamente no.

Tabla N° 23. Actitud ambiental a la reutilización		
Respuestas	N°	%
Definitivamente si	97	52%
Probablemente si	51	27%
Probablemente no	26	14%
Definitivamente no	12	6%
Total	186	100%

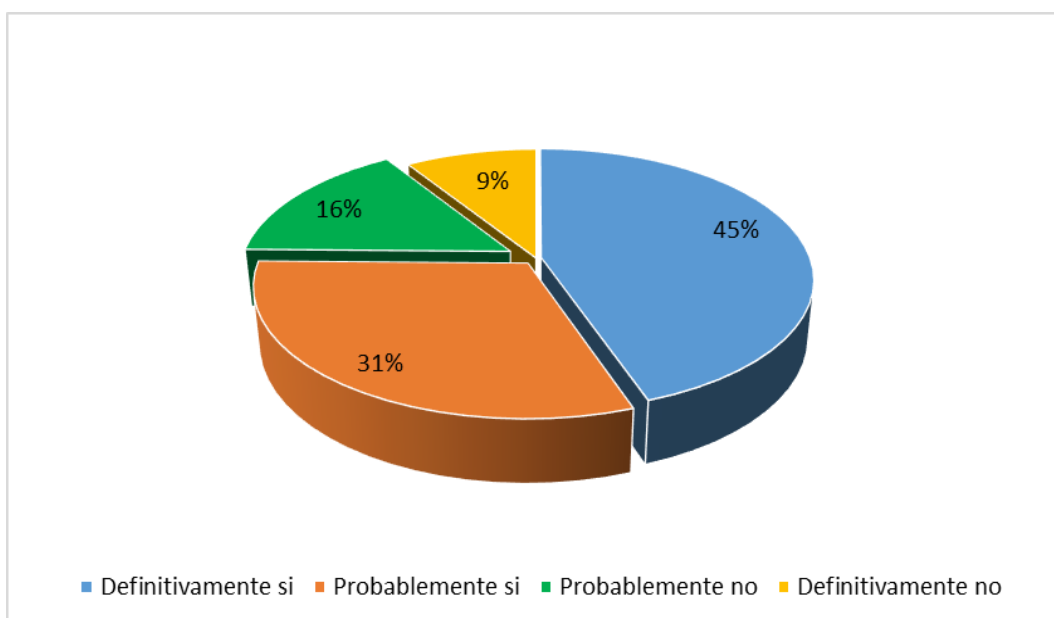
Gráfico N° 23. Actitud ambiental a la reutilización



A la pregunta considera que la Actitud ambiental a la reutilización en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental, el 79% de los entrevistados respondieron en forma positiva, desdoblado tenemos definitivamente si 52%, probablemente si 27%, probablemente no 14% y definitivamente no 6%.

Tabla N° 24. Actitud ambiental a la disposición		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	83	45%
Probablemente si	57	31%
Probablemente no	29	16%
Definitivamente no	17	9%
Total	186	100%

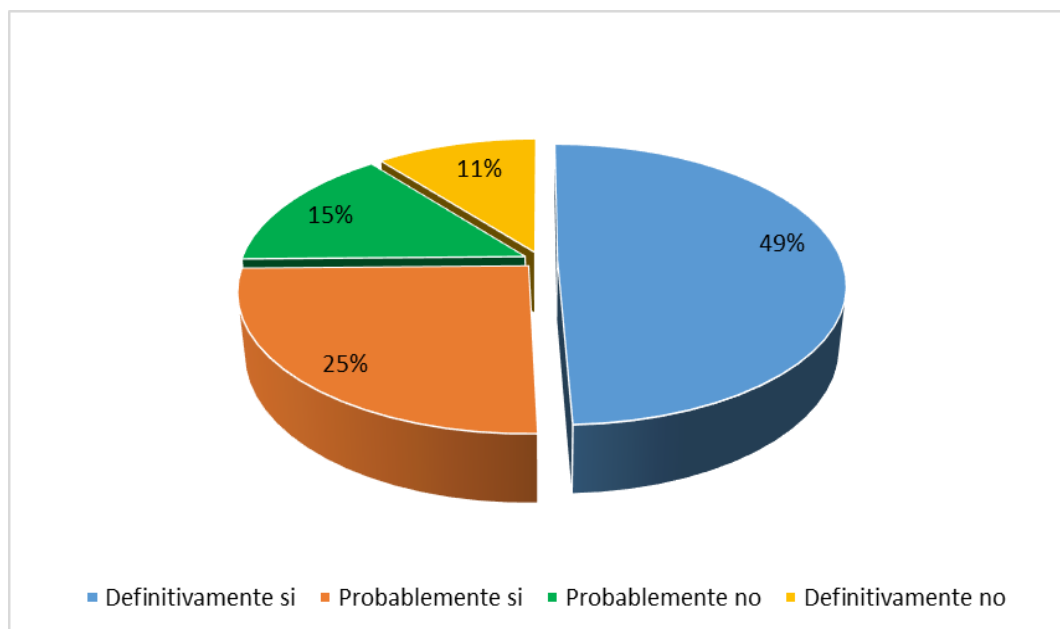
Gráfico N° 24. Actitud ambiental a la disposición



A la pregunta considera que la Actitud ambiental a la disposición en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental, los funcionarios a quienes se les realizó la entrevista respondieron definitivamente si 45%, probablemente si 31%, probablemente no 16% y definitivamente no 09%.

Tabla N° 25. Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones		
Respuestas	Nº	%
Definitivamente si	92	49%
Probablemente si	47	25%
Probablemente no	27	15%
Definitivamente no	20	11%
Total	186	100%

Gráfico N° 25. Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones



A la interrogante considera que el Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental, los entrevistados respondieron de la manera siguiente definitivamente si 49%, probablemente si 25%, probablemente no 15% y definitivamente no 11%.

## 4.2 Contrastación de Hipótesis

La contrastación de la hipótesis se realizó con la prueba Chi cuadrada tal como se muestra a continuación.

### Formulación de Hipótesis 01

H1: La reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

H0: La reutilización de los residuos sólidos reciclables no se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

Frecuencias observadas

La reutilización de los residuos sólidos reciclables	Calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles				Total
	Definitivamente si	Probablemente si	Probablemente no	Definitivamente no	
Definitivamente si	54	28	8	4	94
Probablemente si	27	13	5	3	48
Probablemente no	10	7	3	3	23
Definitivamente no	5	5	11	0	21
Total	96	53	27	10	186

Frecuencias esperadas

La reutilización de los residuos sólidos reciclables	Calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles				Total
	Definitivamente si	Probablemente si	Probablemente no	Definitivamente no	
Definitivamente si	48,52	26,78	13,65	5,05	94,00
Probablemente si	24,77	13,68	6,97	2,58	48,00
Probablemente no	11,87	6,55	3,34	1,24	23,00
Definitivamente no	10,84	5,98	3,05	1,13	21,00
Total	96,00	53,00	27,00	10,00	186,00

1) Suposiciones: La muestra es aleatoria simple.

2) Estadística de Prueba

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

$\Sigma$	= Sumatoria
“O”	= Frecuencia observada en cada celda
“E”	= Frecuencia esperada en cada celda

3) Distribución de la Estadística de Prueba

En la tabla observamos que, cuando H0 es verdadero, X2, sigue una distribución aproximada de chi cuadrada con  $(4 - 1) (4 - 1) = 9$  grados de libertad.

4) Nivel de Significancia o de Riesgo

Es de 0.05 y es determinado por el investigador.

5) Regla de Decisión

Rechazar la hipótesis nula (H0) si el valor calculado X2 es mayor o igual a 16.919

6) Cálculo de la Estadística de Prueba

Desarrollando la fórmula tenemos:

$$x^2 = \frac{(O - E)^2}{E} = 32.14$$

7) Decisión Estadística

En estos cuadros observamos que  $32.14 > 16.919$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis formulada.

8) Conclusión

La reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

## Formulación de Hipótesis 02

H2: La disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

H0: La disposición final de los residuos no reciclables no se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

### Frecuencias observadas

Disposición final de los residuos no reciclables	Calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles				Total
	Definitivamente si	Probablemente si	Probablemente no	Definitivamente no	
Definitivamente si	54	19	4	1	78
Probablemente si	33	17	4	2	56
Probablemente no	7	9	9	4	29
Definitivamente no	2	8	10	3	23
Total	96	53	27	10	186

### Frecuencias esperadas

Disposición final de los residuos no reciclables	Calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles				Total
	Definitivamente si	Probablemente si	Probablemente no	Definitivamente no	
Definitivamente si	40,26	22,23	11,32	4,19	78,00
Probablemente si	28,90	15,96	8,13	3,01	56,00
Probablemente no	14,97	8,26	4,21	1,56	29,00
Definitivamente no	11,87	6,55	3,34	1,24	23,00
Total	96,00	53,00	27,00	10,00	186,00

1) Suposiciones: La muestra es aleatoria simple.

2) Estadística de Prueba. - es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

$\Sigma$	=	Sumatoria
“O”	=	Frecuencia observada en cada celda
“E”	=	Frecuencia esperada en cada celda

3) Distribución de la Estadística de Prueba

En la tabla observamos que, cuando H0 es verdadero, X2, sigue una distribución aproximada de chi cuadrada con  $(4 - 1) (4 - 1) = 9$  grados de libertad.

4) Nivel de Significancia o de Riesgo

Es de 0.05 y es determinado por el investigador.

5) Regla de Decisión

Rechazar la hipótesis nula (H0) si el valor calculado X2 es mayor o igual a 16.919

6) Cálculo de la Estadística de Prueba

Desarrollando la fórmula tenemos:

$$x^2 = \frac{(O - E)^2}{E} = 53.32$$

7) Decisión Estadística

En los cuadros observamos que  $53.32 > 16.919$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis formulada.

8) Conclusión

La disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.



### **4.3 Discusión de los Resultados**

Mediante la presente investigación hemos podido demostrar que la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relacionan significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana; Para fundamentar esta afirmación, es necesario reforzarla a través de teorías relacionadas al tema de investigación.

Rea (2017) la investigación tuvo como objetivo el desarrollo de un plan de gestión de residuos de construcción, que permita garantizar su disposición sostenible. La misma que está basada a la industria de la construcción la cual hoy en día se ha catequizado, sin lugar a dudas en una de las más representativas en el contexto económico mundial, por lo que es importante evaluar su desarrollo que es de incidencia directa en la sociedad, pero también evaluar los problemas, diferencias y dificultades que en algún momento pueden generarse con respecto a esta actividad, un elemento importante es que el sector de la construcción influye en la realidad mundial y nacional, con especial énfasis en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Por lo tanto, el impacto directo o indirecto del sector de la construcción en todo referido al ambiente y las posibles alternativas de soluciones que se plantean para mitigarla son temas de notable interés mundial y que en actualmente se desarrollan a través de varias líneas de investigación. Ahora bien, este impacto en el ambiente varía de acuerdo a la tipología del proyecto, motivo por el cual la presente investigación analiza con relación a la construcción de viviendas multifamiliares. En ese sentido el análisis del impacto ambiental del sector de la construcción, desarrolla lineamientos que contribuyen a la definición de las características de una vivienda moderna, los mismos que van a incluir y resaltar los conceptos de sostenibilidad, direccionados a todas las etapas del proceso de construcción, desde la concepción desde la primera etapa que conforma el diseño, la planificación y el proceso constructivo. Desde el punto de vista teórico

la sostenibilidad es entendida como la capacidad de desarrollar y satisfacer necesidades de la sociedad contemporánea, pero haciendo especial énfasis en no comprometer las necesidades de las generaciones futuras, de esta investigación es evaluar el proceso constructivo y sus efectos directos o indirectos con los sistemas naturales.

El sector de la construcción, y esto hay que resaltarlo se ha desarrollado en los últimos años de manera considerable en nuestro país; todo ello propiciado con los requerimientos de vivienda de sectores económicos medios y altos, así como, la promoción de construcción de proyectos multifamiliares que se plantean como respuesta a este tipo de necesidad.

La Investigación de López (2018) tuvo como objetivo analizar desde el punto de vista educativo la recuperación y reutilización de residuos sólidos el cual iba de la mano de eco-ladrillos para la construcción. La investigación aborda la elevada producción de residuos sólidos, como parte de la problemática ambiental enfrenta la humanidad, por efecto de diversas acciones humanas como efecto en la búsqueda de una mejor calidad de vida. Es por eso que actualmente se plantean estrategias que contribuyan al uso, aprovechamiento y mejoramiento del manejo de éstos recursos desde variadas perspectivas. Ante esta situación, se desarrollaron talleres formativos ambientales direccionados hacia el Manejo Integral de Residuos Sólidos, basados en su clasificación y algunas formas de aprovechamiento, tales como las manualidades con botellas PET y otros residuos, fases para la elaboración de eco-ladrillos y la construcción de una banca. Adicionalmente se efectuó una evaluación para identificación del impacto generado en la comunidad con las diferentes actividades ejecutadas. Al respecto tanto los estudiantes como los miembros de la comunidad recibieron orientaciones sobre las diferentes formas de uso de los residuos sólidos y de la manera como pueden ser aprovechados, lo cual motivo nuevas formas de cuidado del ambiente.

El incremento de residuos sólidos como consecuencia de las diferentes actividades humanas, constituye las mayores causas del deterioro ambiental, el mismo que se ve reflejado no solo en el aumento, sino en la pésima disposición lo que ocasiona tremendos problemas de contaminación en el suelo, agua, aire y por lo tanto afecta la supervivencia de la biodiversidad; a causa de ello se han producido diferentes estrategias para disminuirlas y/o controlarlas.

Choque (2018) la investigo la influencia de la aplicación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos en la Conservación Ambiental. En el cual evaluó el incremento de la población y las consecuencias de la creciente actividad económica de la población, a lo que se suma la migración y la escasa cultura ambiental generalizada lo que ha traído como consecuencia las grandes cantidades de residuos sólidos contaminantes que desafortunadamente se acumulan en todas las ciudades y pueblos pequeños, para convertirse en uno de los problemas ambientales más comunes que enfrenta hoy en día la sociedad.

El deterioro del saneamiento ambiental y la problemática ambiental en toda la población trae como consecuencia la contaminación de las aguas, aire, están relacionadas con la generación de residuos sólidos, un problema cada vez más frecuente con la que se debe de tomar conciencia en la búsqueda de soluciones urgentes que se conviertan en un verdadero desafío para la sociedad.

Al respecto el desarrollo humano y sostenibilidad, son parte del marco que se requiere para el tratamiento de los problemas de conservación ambiental que se producen en el país. La agudeza de estos problemas y el incremento de los conflictos sociales que afectan a las poblaciones rurales y especialmente a la gente que vive en extrema pobreza deben ser tratados a través en la cual se involucre a todos los sectores y cuyo liderazgo este a cargo del Estado.

La situación que se plantea para la aplicación de un Programa de Gestión de residuos sólidos y conservación ambiental en el distrito de Sicuani - Cusco tiene como virtud articular la importancia de contar con un esquema integral que contribuya a implementar un sistema que se inicie en el acopio y/o recolección de basura con una apropiada cobertura, clasificación, y aprovechamiento; y además contar con un sitio adecuado para su disposición final, lo cual contribuirá a reducir los impactos negativos al medio ambiente.

Por su parte Jiménez (2018) en su investigación analizó la viabilidad de incorporar en una matriz de yeso, residuos cerámicos procedentes de la industria y de la construcción y demolición de edificios. En este estudio se ha diseñado un plan experimental que consta de tres fases para demostrar la viabilidad de introducir varios tipos de residuos cerámicos procedentes de fábrica, la primera considerar como obra nueva y obra de rehabilitación. En una segunda fase llevar a cabo una serie de mejoras sobre el material objeto de estudio y finalmente en la tercera fase se realizó profundamente la aplicación de dichos materiales como revestimiento interior continuo.

El proceso de construcción de un edificio, su uso, mantenimiento y posterior derribo es causa directa de contaminación, produciendo emisiones, residuos y siendo además consumidor de una gran cantidad de energía. Hoy en día sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar interminablemente el actual orden económico internacional, y que los recursos naturales son bienes limitados, que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida y la destrucción de ecosistemas van a conllevar un grave riesgo para la salud de la sociedad.

En España, el sector de la construcción es una de las actividades que ha evolucionado más lentamente en estos últimos años y que también tiene un elevado impacto ambiental, ya que ayuda en gran medida al consumo de recursos naturales, a la contaminación y a la ocupación de

territorio. La modernización del sector de la construcción hacia un concepto más sostenible es inevitable, Es por ello que el diseño de materiales eco- eficientes que sustituyan a los materiales tradicionales es una opción de suma importancia que se debe tener en cuenta.

## **Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones**

- a) La reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables influye significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana; debido a que el resultado de la prueba estadística es mayor al valor de 16.919 que es el criterio de distribución de chi cuadrado por lo que la hipótesis nula es rechazada.
  
- b) La reutilización de los residuos sólidos reciclables influye significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana; debido a que el resultado de la prueba estadística tiene un valor de 32.14, lo que indica que es mayor al valor de 16.919 que es el criterio de distribución de chi cuadrado por lo que la hipótesis nula es rechazada.
  
- c) La disposición final de los residuos no reciclables influye significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana; debido a que el resultado de la prueba estadística tiene un valor de 53.32, lo que indica que es mayor al valor de 16.919 que es el criterio de distribución de chi cuadrado por lo que la hipótesis nula es rechazada.

## **5.2 Recomendaciones**

- a) Se recomienda que la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables deben constituir una práctica común y constante a fin de garantizar la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.
  
- b) Se recomienda prestar especial énfasis a la reutilización de los residuos sólidos reciclables debido a que en las ciudades constituyen uno de los principales focos de contaminación y por lo tanto su tratamiento es lo único que garantiza la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.
  
- c) Se recomienda que en el caso de la disposición final de los residuos no reciclables estos sean evacuados cumpliendo todas las normas de bioseguridad ambiental de tal manera que se pueda garantizar la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.

## Bibliografía

- Aguilar, Q., Armijo, C., Taboada, P. & Aguilar, X. 2010. Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. Revista de Ingeniería, Universidad de los Andes. p. 27.
- Alfaro Barbosa, J.M., Limón Rodríguez, B., Tijerina Medina, G., Martínez Turanzas. 2009. Ambiente y Sustentabilidad. Editorial Patria, México.
- Álvarez Sierra, A. 2016. Educación ambiental en gestión integral de residuos sólidos en Interaseo S.A E.S.P. (Tesis de pregrado). Corporación Universitaria Lasallista. Caldas.
- Alvira, Mary Isabel. 2006. La responsabilidad ambiental de las empresas en Colombia. Instituto de estudios Ambientales, Universidad nacional de Colombia.
- Avellaneda Casar A, Alfonso. 2007. Gestión ambiental y planificación del desarrollo: el sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos. Bogotá: ECOE-EDICIONES.
- Buenrostro Delgado, Otoniel. 2001b. Gestión de los residuos sólidos municipales en México. Un estudio de caso. en Revista Ciencia y Desarrollo. Edición ene/feb. vol. XXVII.
- Andaluz Westreicher, Carlos. 2006. Manual de Derecho Ambiental Lima: Proterra.
- Armesto González, Julia; Gil Decampo, M Luz y Cañas Guerrero, Ignacio. 2006. La aplicación de nuevas tecnologías en construcción: inventario y caracterización de construcciones rurales utilizando la imagen satelital de Ikonos. Edificio y medio ambiente. Vol 41, p. 183.



- Brasil: Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002 Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, p. 95.
- Briceño, M. 2004. El daño ecológico. Presupuestos para su definición. Artículo presentado en el 5to. Congreso de Derecho Ambiental Español, marzo de 2004, celebrado en Pamplona.
- Burgos, D. 2010. Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición. Investigación, Universidad Austral de Chile.
- Brown, Doreen; Umaña, Guillermo, Laroj, Joram; Salazar, Carlos, Stanley, Bessalel. 2003. Guía para la Gestión de manejo de Residuos Sólidos Municipales. Enfoque Centro América. AIDIS. Programa Regional Ambiental Para Centro América.
- Calkins, M. 2009. Materiales para sitios sostenibles. (1a. Ed.). Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Cantú Chapa, R. 2010. Los desafíos ambientales y el desarrollo en México. Ecología y desarrollo sustentable. México: IPN-CIEMAD.
- Carman, María. 2011. Las Trampas de la Naturaleza. Medio Ambiente y Segregación en Buenos Aires. Buenos Aires: FCE/CLACSO.
- CEPAL/ONU-MDS de Chile. 2016. Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas, Ministerio del Desarrollo Social de Chile, Cl.
- CIGA Colecciones. 2014. Regnum Hominis. Prolegómenos para una antropología filosófica de la crisis ambiental. México: UV/UNAM.

- Conesa, V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. MP. 4ª edición. Madrid.
- Copley, Stephen y Kathryn Sutherland. 1995. Adam Smith's Wealth of Nations: New Interdisciplinary Essays, p. 79. Manchester University Press. En su investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones (La riqueza de las naciones 1776).
- Choque Valenzuela Elodia. 2018. Aplicación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos y la Conservación Ambiental en el Distrito de Sicuani – Cusco. Tesis de Doctorado de la UIGV.
- Cortés, Á. C. 2014. Unidad Logística de Recuperación de Residuos de Construcción y Demolición: estudio de caso Bogotá D.C. Bogotá – Colombia.
- Contreras. C. 2005. Gestión Integral de Residuos Sólidos, en la Universidad Javeriana: Un aporte hacia la Sostenibilidad Urbana. Ecotono. Bogotá: Javegraf, Vol 1, p 6.
- Delgado Díaz; Carlos J. Y Fung Riverón Thalía. 1999. Ecología y Sociedad. Estudios. Editorial Ciencias sociales. Habana - Cuba.
- Del Val. Alfonso 1995. La Cultura del Reciclado. (Anuario de los Temas 94. Planeta Agostini. Barcelona. Gilpin, A. 2003. Economía ambiental. Un análisis crítico, Alfaomega Grupo Editor, México D. F.
- Engels, Federico. 1988. Ludwing Feuerbach y el fin de la filosofía clásica alemana. OE en 3t, t3. Editorial Progreso, Rusia - Moscú.
- Gilpin Robinson y Katherine Kapo. 2004. Un análisis SIG de idoneidad para la construcción. sitios de reciclaje agregados utilizando la red de transporte regional y la población características de densidad. Recursos, Conservación y Reciclaje. Vol 42. P. 351-365.

- Glinka, María E. - Vedoya, Daniel E. - Pilar de Zalazar, Claudia A. 2005. Reducción del impacto ambiental a partir de estrategias de Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos provenientes de la demolición de edificios. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste.
- Günerergin M, Penbek S. and Zaptcioglu D. 2012. Exploring the Problems and Advantages of Turkish SMEs for Sustainability. Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- Guimaraes, Roberto. 1998. Contexto y prioridad de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible en América Latina. Revista Síntesis. Editorial Síntesis, S.A Madrid.
- Jiménez Rocío Santos. 2018. Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de Tipo Cerámico para Nuevos Materiales de Construcción Sostenibles. Tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Edificación. Madrid – 2018.
- Leff, Enrique. 1994. Ciencias Sociales y formación ambiental. México. Siglo XXI.
- López Ramírez Sandra Melina. 2018. Reutilización de Residuos Sólidos Construcción con Eco-ladrillos en un entorno Rural Educativo. Tesis de la Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia – Medellín.
- Lund, H. 2006. Manual McGraw-Hill de recycle. McGraw-Hill. Nulkar Gurudas. 2014. SMES and Environmental Performance – A framework for Green Business Strategies. Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- Lamprea, Martha. 2012. Identificación de residuos sólidos en plaza de mercado de Restrepo Meta, revista Retema. Número 139. ISSN 1130.

López, Natalia. 2009. Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Plaza de Mercado de Cerete en el departamento de Córdoba. Universidad Pontificia Javeriana.

Lund, H. 2006. Manual McGraw-Hill de reciclaje. McGraw-Hill.

Martínez, R. .2010. La importancia de la educación ambiental ante la problemática ambiental. Revista Electrónica@ Educare. p. 99.

Norton, Bryan. 2000. Population and Consumption: Environmental Problems as Problems of Scale. Ethics and the Environment 5: 23

Ocampo., J. O. 2013. Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. Tecnura. Vol 17. Bogotá – Colombia.

Osorio, J. 2011. El Consumo Sostenible de los Materiales Usados en la Construcción de Viviendas. Universidad de Colombia – Sede Manizales.

Pauli, Gunter. 2011. La economía azul. Madrid: Tusquets.

Peña Chacon, Mario, 2003. La Legitimación Procesal en el Derecho Ambiental. Revista Jurídica Lex difusión y análisis, año VII, marzo 2003, número 93, Editora Laguna, México.

Pérez Campuzano, E. y Valderrábano Almegua, M. L. 2011. Medio ambiente, sociedad y políticas ambientales en el México contemporáneo. Una revisión interdisciplinaria. México: M. A. Porrúa/IPN/UAG.

Perú: Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento

Perú: DL N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento

Perú: Ley N° 26842: Ley General de Salud Perú: Ley N° 28611 Ley General del Ambiente

Perú: Ley N° 28245 Ley Marco de Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su Reglamento

Perú: RM N° 191 – 2016- MINAM Aprueban el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANARES 2016-2024

Perú: Ley N° 29419 Ley que Regula la Actividad de los Recicladores y su Reglamento

Perú: Ley 28256 Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y su Reglamento

Perú: D.S 015-2012- VIVIENDA Reglamento de Protección Ambiental para Proyectos Vinculados a las Actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento y sus modificaciones

Perú: Decreto Supremo, N° 014-2017-MINAM: Aprobación del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Perú: DS N° 003-2013-VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición y su modificatoria

Perú: R.M 220-2015-VIVIENDA Aprueban Aplicativo Virtual para la Declaración Anual del Manejo de Residuos Sólidos de las Actividades de la Construcción y Demolición

Perú: Municipalidad de Lima: Ordenanza N°1778 Gestión Metropolitana de Residuos Sólidos Municipales y su Reglamento

Perú: Municipalidad Provincial del Callao: Ordenanza Municipal N° 031- 2016

Perú: NTP 400.050:2017: Manejo de Residuos de la Actividad de la Construcción y Demolición. Generalidades.

Perú: NTP 900.058:2005: Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

Perú: Ministerio del Ambiente. 2015. Orientaciones básicas sobre el Ordenamiento Territorial en el Perú / Dirección General de Ordenamiento Territorial. 2 ed. Lima: Ministerio del Ambiente.

Ramírez, J. 2014. Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C. a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas. Investigación, Pontificia universidad Javeriana.

Rea Lozano Adriana Estefanía. 2017. Gestión de Residuos en la Construcción: Plan de Gestión de Residuos Generados en Construcciones de Vivienda Multifamiliar en el Ecuador. Tesis de la Universidad de Cuenca. Ecuador.

Samton, Gruzen. 2003. Manual de residuos de construcción y demolición. Departamento de Diseño y Construcción Ciudad de Nueva York.

Sevillano, V. 2007. Empatía y cognición social en la preocupación por el medio ambiente, Facultad de Psicología, Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

Sozzo, G. 2011. Las víctimas del Daño Ambiental. Revista de Derecho de Daños. Editorial Rubinzal Culzoni. Santa Fe.

Teck Wing, Desmond Yip. 2006. La aplicación de Mapinfo en la gestión de materiales y residuos en la construcción. sitios. Facultad de Ingeniería civil Tesis de Maestría. Universiti Teknologi Malaysia, mayo.

Tchobanoglous George. 2006. Gestión Integral de Residuos Sólidos, Primera Edición, Ed. Mcgraw hill, Volumen 1, España, p. 213.

Villoria P. (2014) Sistema de Gestión de residuos de la construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en ejecución de obras. Investigación, Universidad Politécnica de Madrid.

Wehenpohl Günther & Hernández Barrios Claudia P. 2002. Elaboración de planes maestros para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. Gobierno del Estado de México.

Zhu, Da Asnani, Christian Zurbugg. 2007. Improving Municipal Solid Waste Management in India: A Sourcebook for Policymakers and practitioners. World Bank Publications. Henson, USA.

<http://www.ambientebogota.gov.co/web/transparencia>.

# **ANEXOS**



## Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>General</b> ¿De qué manera la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana?</p>	<p><b>General</b> Determinar la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.</p>	<p><b>General</b> La reutilización de los residuos sólidos reciclables y disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.</p>	<p><b>VI1:</b> Reutilización de los Residuos Sólidos Reciclables</p> <p><b>VI2:</b> Disposición Final de los Residuos no Reciclables</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de material reutilizado</li> <li>- Composición del material reutilizado</li> <li>- Nivel de disponibilidad de mercado para residuos</li> <li>- Implementación de la normatividad</li> <li>- Costo de la reutilización</li> <li>- Tipo de organizaciones que reutilizan</li> <li>- Ubicación del lugar de la disposición final</li> <li>- Instalación destinada a la disposición final</li> <li>- Nivel de condiciones sanitarias de la instalación</li> <li>- Nivel de condiciones ambientales</li> <li>- Porcentaje Separación Residuos de Construcción.</li> <li>- Meta Generación Volumen Tratado.</li> <li>- Mejora Continua a la Producción Limpia.</li> <li>- Tratamiento a la Disposición Final</li> <li>- Calidad del Suelo por Impacto de la disposición</li> </ul>	<p>Tipo: Aplicativo</p> <p>Nivel: Descriptivo</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Método: Deductivo e inductivo.</p> <p>Población: 360 funcionarios del Ministerio de Vivienda, Municipalidades, Ingenieros Civiles, Sanitarios y Ambientales.</p> <p>Muestra: 186</p>
<p><b>Específicos</b> a. ¿De qué manera la reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana? b. ¿De qué manera la disposición final de los residuos no reciclables se relaciona en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana?</p>	<p><b>Específicos</b> a. Establecer la relación de la reutilización de los residuos sólidos reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana. b. Establecer la relación de la disposición final de los residuos no reciclables en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.</p>	<p><b>Específicos</b> a. La reutilización de los residuos sólidos reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana. b. La disposición final de los residuos no reciclables se relaciona significativamente en la calidad de la sostenibilidad ambiental de las obras civiles de Lima Metropolitana.</p>	<p><b>VD:</b> Calidad de la Sostenibilidad Ambiental de las Obras Civiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionalidad en su gestión</li> <li>- Perspectiva económica.</li> <li>- participación de todos los actores implicado</li> <li>- confianza de todos los actores implicado</li> <li>- Actitud ambiental a la reutilización</li> <li>- Actitud ambiental a la disposición</li> <li>- Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones</li> </ul>	

## CUESTIONARIO:

1. ¿Considera usted que la reutilización de los residuos sólidos reciclables contribuye de manera sostenida a la conservación del ambiente?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
2. ¿Considera usted que el tipo de material reutilizado es el que garantiza la sostenibilidad de los recursos naturales?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
3. ¿Considera usted que la composición del material reutilizado es la mejor opción para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
4. ¿Considera usted que el nivel de disponibilidad de mercado para residuos sólidos está ampliamente distribuido?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no

5. ¿Considera usted que la implementación de la normatividad contribuye a la reutilización de los residuos sólidos reciclables?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
6. ¿Considera usted que el costo de la reutilización hace que el proceso sea técnica y económicamente factible?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
7. ¿Considera usted que el tipo de organizaciones que reutilizan material reciclable son ecológicamente reconocidas?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
8. ¿Considera usted que la disposición Final de los Residuos no Reciclables van a los lugares apropiados?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
  
9. ¿Considera usted que la ubicación del lugar de la disposición final es ecológicamente el más apropiado?
  - a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no

10. ¿Considera usted que la instalación destinada a la disposición final es ecológicamente la más apropiada?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
11. ¿Considera usted que el nivel de condiciones sanitarias de la instalación reúne las condiciones ecológicas de sostenibilidad?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
12. ¿Considera usted que el nivel de condiciones ambientales en el reciclaje es el más apropiado?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
13. ¿Considera usted que el porcentaje de Separación Residuos de Construcción responde a la normatividad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
14. ¿Considera usted que la Meta Generación Volumen Tratamiento responde a la normatividad ambientalmente?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no

15. ¿Considera usted que la mejora Continua a la Producción Limpia forma parte de los procesos ambientalmente sostenible?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
16. ¿Considera usted que el Tratamiento a la Disposición Final forma parte de los procesos ambientalmente sostenible?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
17. ¿Considera usted que la calidad del Suelo por Impacto de la disposición responde a la normatividad vigente?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
18. ¿Considera usted que la Calidad de la Sostenibilidad Ambiental de las obras civiles responde a los estándares ecológicamente establecidos?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
19. ¿Considera usted que la Racionalidad en la gestión responde a los estándares ecológicamente establecidos?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no

20. ¿Considera usted que la Perspectiva económica responde a la sostenibilidad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
21. ¿Considera usted que la Participación de todos los actores implicados en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
22. ¿Considera usted que la Confianza de todos los actores implicados en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
23. ¿Considera usted que la Actitud ambiental a la reutilización en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no
24. ¿Considera usted que la Actitud ambiental a la disposición en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental?
- a) Definitivamente si
  - b) Probablemente si
  - c) Probablemente no
  - d) Definitivamente no

25. ¿Considera usted que el Fortalecimiento de la imagen de las organizaciones en el proceso garantiza la sostenibilidad ambiental?

- a) Definitivamente si
- b) Probablemente si
- c) Probablemente no
- d) Definitivamente no

## Decreto Legislativo N° 1278

### DECRETO LEGISLATIVO N° 1278

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

Que, mediante Ley N° 30506, el Congreso de la República ha delegado en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar en materia de reactivación económica y formalización, seguridad ciudadana, lucha contra la corrupción, agua y saneamiento y reorganización de Petroperú S.A., por un plazo de noventa (90) días calendario;

Que, el literal b) del numeral 4 del artículo 2 del citado dispositivo legal, establece la facultad de modificar el marco legal sobre la gestión integral de los residuos sólidos, bajo un enfoque de sostenibilidad con la finalidad de asegurar su calidad y continuidad;

Que, la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración, compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política correspondientes;

Que, la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, publicada en el Diario Oficial El Peruano el

21 de julio de 2000, ha sido modificada en diversas oportunidades a fin de actualizarla;

Que, resulta necesario contar con una nueva norma que permita 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 a la salud y el bienestar de la persona;

De conformidad con lo establecido en el artículo 104 de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y, Con cargo a dar cuenta al Congreso de la República; Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

### DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES, PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE LA LEY

##### CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES

###### Artículo 1.- Objeto

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso

de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

###### Artículo 2.- Finalidad de la gestión integral de los residuos sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente. La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del presente Decreto Legislativo emitido por el

Ministerio del Ambiente.

###### Artículo 3.- Del servicio de limpieza pública

El Estado garantiza la prestación continua, regular, permanente y obligatoria del servicio de limpieza pública que comprende el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de los predios de la jurisdicción, escombros y desmonte de obras menores y el servicio de barrido y limpieza de vías, plazas y demás áreas públicas.

Sin perjuicio del rol subsidiario del Estado, es de obligatorio cumplimiento que las autoridades competentes adopten medidas y disposiciones que incentiven la inversión pública y privada en estas actividades.

###### Artículo 4.- Ámbito de aplicación

El presente Decreto Legislativo se aplica a:

a) La producción, importación y distribución de bienes y servicios en todos los sectores productivos del país.

b) Las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo todas las fuentes de generación, enfatizando la valorización de los residuos. Asimismo, comprende las actividades de internamiento, almacenamiento, tratamiento y transporte de residuos por el territorio nacional.

c) El ingreso, tránsito por el territorio nacional y exportación de todo tipo de residuos, se rigen por lo dispuesto en el presente Decreto Legislativo, en concordancia con los acuerdos ambientales internacionales suscritos por el país.

d) Sin perjuicio de la regulación especial vigente, a los residuos y mezclas oleosas generados en las actividades que realizan en el



medio acuático, las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas y embarcaciones en general.

e) Las áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos sólidos de gestión municipal y no municipal.

## **CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS, LINEAMIENTOS E INSTRUMENTOS**

### **Artículo 5.- Principios**

Para efectos del presente Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

a) Economía circular.- La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.

b) Valorización de residuos.- Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, producción de compost, fertilizantes u otras transformaciones biológicas, recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras opciones que eviten su disposición final.

c) Principio de responsabilidad extendida del productor.- Se promueve que los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores fabriquen o utilicen productos o envases con criterios de ecoeficiencia que minimicen la generación de residuos y/o faciliten su valorización, aprovechando los recursos en forma sostenible y reduciendo al mínimo su impacto sobre el ambiente. Asimismo, son responsables de participar en las etapas del ciclo de vida.

d) Principio de responsabilidad compartida.- La gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.

e) Principio de protección del ambiente y la salud pública.- La gestión integral de residuos comprende las medidas necesarias para proteger la salud individual y colectiva de las personas, en armonía con el ejercicio pleno del derecho fundamental a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Adicionalmente, son de aplicación los principios contenidos en la Ley General del Ambiente, los contenidos en el Derecho Ambiental y los Principios Generales del Derecho, según sea el caso.

### **Artículo 6.- Lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos**

La gestión integral de los residuos sólidos deberá estar orientada a:

a) Estimular la reducción del uso intensivo de materiales durante la producción de los bienes y servicios.

b) Desarrollar acciones de educación y sensibilización dirigida hacia la población en general y capacitación técnica para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en la minimización y la valorización.

c) Promover la investigación e innovación tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, la minimización en la producción de residuos y la valorización de los mismos.

d) Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.

e) Fomentar la valorización de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.

f) Procurar que la gestión de residuos sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

g) Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de los residuos sólidos y su manejo adecuado.

h) Establecer un sistema de responsabilidad compartida de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema puede comprender, entre otros, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importan y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características peligrosas.

i) Establecer gradualmente la segregación en fuente de residuos municipales y el recojo selectivo de los residuos sólidos, admitiendo su manejo conjunto por excepción, cuando no se generen riesgos ambientales significativos.

j) Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos o transformarlas gradualmente en sitios en los cuales funcionen rellenos sanitarios de acuerdo a Ley.

k) Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

l) Fomentar la formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes, teniendo en cuenta las medidas para prevenir los daños

derivados de su labor, la generación de condiciones de salud y seguridad laboral, así como la valoración social y económica de su trabajo.

m) Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios.

n) Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

o) Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.

p) Asegurar que las tasas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijen, en función de su costo real, calidad y eficacia, asegurando la mayor eficiencia en la recaudación de estos derechos, a través de cualquier mecanismo legalmente permitido, que sea utilizado de manera directa o a través de terceros.

q) Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, agua, suelos y ecosistemas.

r) Promover la inversión pública y participación privada en infraestructuras, instalaciones y servicios de manejo integral de residuos.

s) Promover la experimentación e investigación científica con residuos, con la finalidad de facilitar y maximizar su valorización y/o reducir su peligrosidad.

t) Impulsar permanente y prioritariamente la normalización en materia de residuos sólidos, con la finalidad de mejorar el manejo, la valorización y en general, todos los procesos de la gestión y del manejo de residuos.

#### **Artículo 7.- Instrumentos para el uso eficiente de los materiales y la gestión de los residuos sólidos**

Los instrumentos para el uso eficiente de los materiales y la gestión de los residuos sólidos son:

- a) Estrategia Nacional de Ecoeficiencia
- b) Acuerdos de Producción Limpia (APL)
- c) Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES)
- d) Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Municipales (PIGARS)
- e) Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (PMR)
- f) Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA).
- g) Planes de Minimización y Manejo de residuos sólidos no municipales.

h) Declaración anual sobre minimización y gestión de residuos sólidos no domiciliarios.

i) Planes para la recuperación y valorización de residuos sólidos de bienes priorizados en la estrategia sobre Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

j) Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).

k) Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

l) Inventario Nacional de Áreas Degradadas por la Acumulación Inadecuada de Residuos Sólidos.

m) Mecanismos para facilitar la transacción comercial de residuos (Bolsas de residuos).

n) Otros a ser creados por las autoridades competentes, para el logro de sus objetivos en materia de gestión, manejo de residuos sólidos y eficiencia de materiales.

## **TÍTULO II EFICIENCIA DE LOS MATERIALES Y MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE**

### **Artículo 8.- Eficiencia en el uso de los materiales y ciclo de vida**

La producción de bienes y servicios en todos los sectores productivos del país privilegia el uso eficiente de los insumos y materiales, buscando permanentemente una mayor productividad en el uso de los materiales y la prevención de la generación de residuos, a través de, entre otras alternativas el eco-diseño, la optimización de los procesos productivos, la innovación o la mejora tecnológica y el aprovechamiento de materiales de descarte que constituyan insumos directamente aprovechables por la misma actividad que los produjo o por otras actividades económicas.

### **Artículo 9.- Aprovechamiento de material de descarte proveniente de actividades productivas**

El material de descarte que constituya insumos directamente aprovechables por la misma actividad, la investigación y desarrollo u otras actividades económicas similares o no, distintas a la valorización de residuos, puede ser transferido bajo cualquier modalidad desde su generador hacia las actividades que lo aprovecharán, sin que le sean aplicables las normas sobre residuos sólidos de este Decreto Legislativo y sus normas reglamentarias.

El transporte de material de descarte deberá regirse de acuerdo a la normativa relativa para el transporte de mercancías, establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por los gobiernos regionales y los gobiernos locales de acuerdo a sus competencias.

Los insumos que revistan propiedades peligrosas son considerados materiales peligrosos, siéndoles de aplicación las normas respectivas para su acondicionamiento, tratamiento y transporte.

El material de descarte debe ser considerado residuo sólido en caso haya perdido su utilidad como insumo por el transcurso del tiempo,

detrimento de su calidad, razones sanitarias u otros factores. Asimismo, debe ser considerado residuo sólido cuando, sin haber perdido su utilidad vaya a ser destinado a procesos de acondicionamiento con fines de disposición final en rellenos sanitarios, de seguridad, u otra infraestructura similar.

#### **Artículo 10.- Instrumento de Gestión Ambiental**

Los titulares de proyectos nuevos de actividades incluidas dentro del marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), que decidan aprovechar material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento conforme a los artículos 9 y 52 del presente Decreto Legislativo, deben incluir en los instrumentos de gestión ambiental a que se refiere la Ley del SEIA y sus normas reglamentarias, las operaciones de gestión y manejo del material de descarte, considerando las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Los proyectos de inversión en ejecución así como las actividades en curso que cuentan con instrumento de gestión ambiental aprobado que decidan aprovechar material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento conforme a los artículos 9 y 52 del presente Decreto Legislativo, deben modificar su instrumento de gestión ambiental, de conformidad con la normas del SEIA. Asimismo, en caso de que se modifiquen las obligaciones ambientales, deben presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos actualizado dentro del plazo establecido en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

#### **Artículo 11.- Orientación general para la eficiencia en el uso de materiales y minimización de residuos**

La adquisición de bienes y prestación de servicios por parte del Estado en sus tres niveles de gobierno está orientada al uso eficiente de los materiales, insumos y energía, así como la minimización de residuos sólidos.

### **TÍTULO III RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR**

#### **Artículo 12.- Consideraciones generales**

Los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes se involucran activamente, según corresponda, a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, para lo cual podrán tomar en consideración medidas que involucren el uso eficiente de los materiales y ecodiseño de los bienes, la prevención de la generación de los residuos en sus actividades y participar de uno o más procesos del manejo de los residuos sólidos, priorizando su recuperación y valorización.

#### **Artículo 13.- Régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizados**

Es materia de este régimen, los bienes de consumo masivo que directa o indirectamente

inciden significativamente en la generación de residuos sólidos en volúmenes considerables o que por sus características de peligrosidad requieran de un manejo especial.

El Ministerio del Ambiente, mediante Decreto Supremo refrendado por los sectores vinculados, aprueba los bienes priorizados que se encuentran sujetos a este régimen especial de gestión de residuos sólidos, así como los objetivos, las metas y los plazos para la implementación de los sistemas de manejo.

#### **Artículo 14.- Convenios con municipalidades**

Los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes pueden celebrar convenios de colaboración con las municipalidades o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, destinados a la segregación en la fuente, a la recolección selectiva, al establecimiento y/u operación de instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos priorizados, o a la ejecución de otras acciones que faciliten la implementación de este Decreto Legislativo.

### **TÍTULO IV COMPETENCIAS EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **CAPÍTULO 1 COMPETENCIAS DEL SECTOR AMBIENTE**

#### **Artículo 15.- Ministerio del Ambiente (MINAM)**

Sin perjuicio de las demás disposiciones que norman las funciones y atribuciones del Ministerio del Ambiente, esta autoridad, en su calidad de ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, es competente para:

a) Coordinar, promover y concertar con las autoridades sectoriales, gobiernos regionales y gobiernos locales la debida aplicación del presente Decreto Legislativo.

b) Formular y aprobar, en coordinación con las autoridades correspondientes, el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES), en el cual deberán incluirse las metas, estrategias y acciones destinadas a asegurar la universalización y sostenibilidad del servicio de limpieza pública, la formalización de los recicladores por parte de las municipalidades, la promoción de la minimización y valorización de los residuos, entre otros.

c) Aprobar lineamientos para la elaboración de los planes de gestión de residuos sólidos a ser formulados y aprobados por los niveles subnacionales de gobierno.

d) Promover la formulación y aplicación, en coherencia con las políticas nacionales, de los planes regionales, provinciales y distritales de gestión y manejo de residuos sólidos.

e) Supervisar la coherencia de los planes de gestión de residuos sólidos aprobados por los niveles subnacionales de gobierno, con las políticas nacionales e instrumentos de planificación nacional, así como evaluar e informar al país sobre la ejecución de los mismos.

f) Formular y aprobar programas de desarrollo, procedimientos, proyectos y criterios de gestión y manejo integral de residuos sólidos para la inversión pública.

g) Normar sobre el manejo de residuos sólidos, incluyendo los correspondientes a la infraestructura de manejo de residuos sólidos, actividades de reutilización, recuperación, valorización material y energética; gestión de áreas degradadas por la acumulación de residuos sólidos de gestión municipal, entre otros aspectos.

h) Emitir normas para la clasificación anticipada de proyectos de infraestructura de residuos sólidos en el marco del SEIA, así como aprobar, de ser el caso, términos de referencia comunes.

i) Desarrollar los criterios para la formulación y evaluación del impacto ambiental para los proyectos de inversión que se requieren para la gestión integral de residuos municipales y no municipales, así como también para los proyectos de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

j) Admitir, evaluar, aprobar o rechazar la autorización de importación, de tránsito y de exportación de residuos del territorio nacional.

k) Emitir opinión técnica definitiva, en caso de incertidumbre, respecto de las características de peligrosidad de un determinado residuo.

l) Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos, así como indicadores de seguimiento respecto de su gestión y manejo.

m) Desarrollar y administrar el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) para el ámbito municipal y no municipal, como componente del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

n) Resolver, a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia administrativa, los recursos impugnativos interpuestos en relación a conflictos de competencia entre autoridades relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

o) Resolver, a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia administrativa a pedido de parte, sobre la inaplicación de resoluciones o actos administrativos que contravengan los lineamientos de política y demás disposiciones establecidas en el presente Decreto Legislativo.

p) Declarar en emergencia la gestión y manejo de los residuos sólidos cuyo alcance, criterios y procedimientos son definidos en el reglamento del presente Decreto Legislativo; y coordinar con las autoridades sectoriales nacionales, entidades de fiscalización ambiental y/o los gobiernos regionales, según sea el caso.

q) Administrar y mantener actualizado el registro autoritativo de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, señaladas en el Título V del presente Decreto Legislativo.

r) Coordinar con las autoridades competentes y gestionar medidas de prevención

y remediación de áreas degradadas por residuos, así como priorizar inversiones en la materia.

s) Promover el fortalecimiento de capacidades de los gobiernos regionales y locales para la adecuada gestión integral de los residuos.

t) Evaluar, priorizar y aprobar los estudios de preinversión para la declaratoria de viabilidad de los proyectos de inversión pública en materia de residuos, que cuenten con financiamiento por endeudamiento externo o que requieran de aprobación de nivel nacional, que sean de competencia del Ministerio del Ambiente.

u) Regular la prestación del servicio de limpieza pública, estableciendo las condiciones mínimas de prestación del servicio, tales como: características del servicio, metas de calidad, entre otros; así como las condiciones para la participación del sector privado en forma competitiva.

v) Promover las iniciativas públicas y privadas, municipales y no municipales, que acordes con los principios establecidos en el presente Decreto Legislativo, contribuyan a la reducción de la generación y peligrosidad, valorización y manejo adecuado de los residuos.

#### **Artículo 16.- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)**

El OEFA, en adición a sus funciones asignadas en la normativa vigente, es competente para:

a) Regular el ejercicio de sus funciones de supervisión, fiscalización y sanción del manejo de residuos sólidos aplicables a los titulares de infraestructura, sean estos municipalidades provinciales y/o distritales de acuerdo a sus competencias o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, para el tratamiento, valorización y disposición final de los residuos de gestión municipal, no municipal o mixta.

b) Supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo de residuos sólidos que realicen los titulares de infraestructura, sean estos municipalidades provinciales y/o distritales de acuerdo a sus competencias o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, para el tratamiento, valorización y disposición final de los residuos de gestión municipal, no municipal o mixta regulados en la presente norma, en el caso que ésta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto. Cuando se trate Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, la presente disposición será aplicable a éstas, se encuentren o no inscritas en el Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

c) Supervisar, fiscalizar y sancionar los aspectos relacionados a los instrumentos de gestión ambiental para las operaciones de recuperación y reconversión de áreas degradadas por residuos aprobados en el ámbito del presente Decreto Legislativo, sea que estén bajo responsabilidad del sector público o privado.

d) Tipificar las conductas infractoras y aprobar la escala de sanciones, en el marco de

las facultades de supervisión, fiscalización y sanción establecidas en el presente artículo.

e) Elaborar y mantener actualizado el Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos, que forma parte del SINIA.

#### **Artículo 17.- Servicio de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)**

En el marco de las funciones y competencias del SENACE, esta autoridad es competente para:

a) Evaluar y aprobar los estudios ambientales de proyectos de inversión pública y privada de infraestructura de residuos de gestión municipal, si el servicio se brinda a dos o más regiones, atendiendo a su impacto significativo.

b) Evaluar y aprobar los estudios ambientales de proyectos de inversión pública y privada de infraestructura de residuos de gestión no municipal y mixta, en el caso que estos se localicen fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos, atendiendo a su impacto significativo.

c) Aprobar los Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios del SEIA para proyectos de recuperación o reconversión de áreas degradadas, cuando sirvan a dos o más regiones, y en el caso que estos se localicen fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos, atendiendo a su impacto significativo.

### **CAPÍTULO 2 COMPETENCIAS DE LAS AUTORIDADES SECTORIALES**

#### **Artículo 18.- De las autoridades sectoriales**

Las Autoridades Sectoriales ejercen las siguientes funciones en materia de residuos sólidos no municipales:

a) Regular la gestión y el manejo de los residuos de origen minero, energético, industrial, agropecuario, agroindustrial, de actividades de la construcción, de servicios de saneamiento o de instalaciones especiales, de los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y otros de competencia sectorial.

b) Evaluar la gestión del manejo de residuos así como fiscalizar y sancionar, de acuerdo a su competencia.

c) Aprobar los proyectos de inversión en actividades extractivas, productivas o de servicios, en el marco de sus competencias, incluida la infraestructura para el manejo de residuos propios de dichas actividades, según conste en la certificación ambiental correspondiente.

#### **Artículo 19.- Ministerio de Salud (MINSA)**

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad

Alimentaria (DIGESA) es la autoridad competente para:

a) Normar el manejo de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, así como de los generados en campañas sanitarias.

b) Controlar los riesgos sanitarios generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

c) Determinar la aplicación de las medidas de seguridad, dirigidas a evitar riesgos y daños a la salud de la población derivados del inadecuado manejo de los residuos.

d) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional, según corresponda.

#### **Artículo 20.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones es la autoridad competente en materia de transporte de residuos peligrosos, siendo responsable de:

a) Normar, evaluar, autorizar, supervisar y fiscalizar el uso de las vías nacionales para este fin.

b) Autorizar el uso de las vías regionales para el transporte de residuos peligrosos, cuando la ruta a utilizar implique el tránsito por más de una región, en coordinación con los gobiernos regionales correspondientes. Esta competencia se ejerce sin perjuicio de las facultades de fiscalización a cargo de las Municipalidades Provinciales en el ámbito de sus respectivas competencias.

c) Coordinar con el MINAM, el OEFA, el MINSA y otras entidades pertinentes, cuando suceda un accidente que involucre el derrame de materiales y residuos peligrosos durante su transporte, a fin de que se adopten las acciones necesarias para la pronta contención y remediación de la contaminación del lugar y la protección de la salud y el ambiente, conforme al procedimiento que se establezca en el Reglamento del presente Decreto Legislativo y sus normas complementarias.

### **CAPÍTULO 3 COMPETENCIAS DE LAS AUTORIDADES DESCENTRALIZADAS**

#### **Artículo 21.- Gobiernos Regionales**

Los gobiernos regionales promueven la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción y son competentes para:

a) Elaborar y poner en marcha programas de inversión pública, mixta o privada, para la implementación de infraestructura de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades provinciales correspondientes.

b) Aprobar los proyectos y los Instrumentos de Gestión Ambiental de proyectos de inversión

pública y privada de proyectos de infraestructura de residuos de gestión municipal si el servicio que prestarán se brinde a dos o más provincias de la región, y en el caso que esta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

c) Aprobar los Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios del SEIA para proyectos de inversión pública y privada de recuperación o reconversión de áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos, cuando sirva a dos o más provincias.

d) Coadyuvar en las acciones para prevenir la contaminación ambiental y en la recuperación o reconversión de áreas degradadas por residuos.

e) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos generados por las actividades económicas bajo su competencia.

f) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo en sus respectivas jurisdicciones a través de las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA).

g) Definir la ubicación y selección de áreas para la instalación de infraestructuras de valorización, transferencia y disposición final de residuos en caso de discrepancia entre dos o más municipalidades provinciales; y en caso de ser necesario podrá transferir terrenos necesarios para la ubicación de dichas infraestructuras, aun cuando no se haya establecido tal previsión.

#### **Artículo 22.- Municipalidades**

Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción.

#### **Artículo 23.- Municipalidades Provinciales**

Las Municipalidades Provinciales son competentes para:

a) Planificar y aprobar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, a través de los Planes Provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (PIGARS) los cuales deben identificar los espacios geográficos para la ubicación de las infraestructuras de residuos, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, Planes de Desarrollo Regional Concertados y demás instrumentos de planificación nacionales, regionales y locales.

b) Evaluar la propuesta de ubicación de infraestructuras de residuos sólidos a efectos de emitir el certificado de compatibilidad de uso de suelo correspondiente.

c) Normar y supervisar en su jurisdicción el manejo de residuos, excluyendo las

infraestructuras de residuos en concordancia a lo establecido por el Ministerio del Ambiente.

d) Supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos en su jurisdicción y en el marco de sus competencias a excepción de la infraestructura de valorización, transferencia y disposición final, que es una competencia de OEFA.

e) Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanzas distritales referidos al manejo de residuos sólidos, incluyendo la determinación de las tasas por servicios públicos o arbitrios correspondientes, de acuerdo con la normativa vigente.

f) Aprobar los proyectos y los Instrumentos de Gestión Ambiental de proyectos de inversión pública y privada de infraestructura de residuos de gestión municipal si el servicio que prestarán se brinde a uno o más distritos de su jurisdicción, y en el caso que ésta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

g) Aprobar los Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios del SEIA para proyectos de inversión pública y privada de recuperación o reconversión de áreas degradadas, que sirvan a uno o más distritos de la provincia.

h) Autorizar, supervisar, fiscalizar y sancionar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales a cargo de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (SUTRAN).

i) Coadyuvar en las acciones para prevenir la contaminación ambiental y en la recuperación o reconversión de áreas degradadas por residuos sólidos.

j) Promover y orientar procesos de mancomunidad o acuerdos entre municipalidades distritales, para generar economías de escala y mayor eficiencia en la gestión de residuos, además de menores impactos ambientales y sociales.

k) Implementar programas de gestión y manejo de residuos que incluyan necesariamente obligaciones de minimización y valorización de residuos.

l) Verificar la operación de las escombreras conforme lo dispone el 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 o norma que lo sustituya.

m) Consolidar las acciones de fiscalización en residuos de la construcción en un informe anual a ser remitido al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

n) Reportar a través del SIGERSOL la información solicitada por el Ministerio del Ambiente, relativa a la gestión de los residuos.

#### **Artículo 24.- Municipalidades Distritales**

24.1 Las Municipalidades Distritales en materia de manejo de residuos sólidos son competentes para:

a) Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos.

b) Suscribir convenios con la empresa de servicios de saneamiento u otras de la jurisdicción con la finalidad de que realice el cobro de las tasas por la prestación de los servicios indicados en el numeral anterior.

c) Normar, en su jurisdicción, el manejo de los servicios de residuos sólidos bajo su competencia, en concordancia con las disposiciones emitidas por las municipalidades provinciales.

d) Aprobar y actualizar el plan distrital de manejo de residuos, para la gestión eficiente de los residuos de su jurisdicción, en concordancia con los planes provinciales y el plan nacional.

e) Emitir la licencia de funcionamiento de la infraestructura de residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal, en el ámbito de su jurisdicción y acorde a la vida útil de dicha infraestructura.

f) Regular, supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo de los residuos de demolición o remodelación de edificaciones en el ámbito de su competencia.

g) Suscribir acuerdos interdistritales para la integración de los servicios bajo criterios de economía de escala y eficiencia de los servicios de residuos sólidos.

Las demás responsabilidades establecidas en la Ley y el Reglamento.

24.2 Las municipalidades distritales y las provinciales en lo que concierne a los distritos del cercado, son responsables por:

a) Asegurar que se presten los servicios de limpieza pública, recolección, transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias aprobadas por el MINAM y los criterios que la municipalidad provincial establezca, bajo responsabilidad.

b) La prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a infraestructuras de residuos autorizadas por la municipalidad provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

c) Suscribir contratos de prestación de servicios con empresas registradas en el Ministerio del Ambiente.

d) Promover e implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción,

facilitando la valorización de los residuos y asegurando una disposición final técnicamente adecuada.

e) Ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes.

f) Supervisar, fiscalizar y sancionar a los recicladores y/o asociaciones de recicladores en el cumplimiento de sus obligaciones en el marco del sistema municipal de gestión y manejo de residuos sólidos en el distrito del cercado.

g) Supervisar y fiscalizar a los generadores del ámbito de su competencia por incumplimiento del presente Decreto Legislativo y su Reglamento.

#### **Artículo 25.- Centros poblados**

Los centros poblados o conglomerados con menos de 10 000 habitantes o los centros poblados menores que cuenten con un municipio propio establecido de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades y sus normas reglamentarias y complementarias, pueden exceptuarse del cumplimiento de aquellas disposiciones del presente Decreto Legislativo que resulten incompatibles con sus condiciones económicas e infraestructura y equipamiento urbano, o por su condición socioeconómica rural.

El Reglamento regula los mecanismos y condiciones para la aplicación de la excepción prevista en el presente artículo.

#### **Artículo 26.- De las Comisiones Ambientales Municipales**

Las Comisiones Ambientales Municipales (CAM) a que se refiere la Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental, además de las funciones establecidas legalmente, evalúa el desempeño de la gestión y manejo de residuos sólidos, sea este prestado directamente o a través de terceros.

Anualmente, la CAM emite su informe de evaluación de desempeño de acuerdo a las guías que emita el MINAM, el cual forma parte del Sistema Nacional de Información Ambiental.

El informe de evaluación de desempeño debe ser remitido por la CAM al OEFA.

### **TÍTULO V GESTIÓN Y MANEJO ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **Artículo 27.- Exclusiones**

No están comprendidas en el ámbito de este Decreto Legislativo, las actividades relacionadas con las siguientes categorías de residuos, las cuales deben ser manejadas de acuerdo con sus normas especiales. El presente Decreto Legislativo tendrá carácter supletorio a efectos de

la interpretación del marco regulatorio aplicable a las siguientes categorías excluidas:

a) Residuos radiactivos, cuya gestión es competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear.

b) Residuos propios de actividades militares para la seguridad y defensa de la nación, cuya gestión es competencia del Ministerio de Defensa.

Las aguas residuales y los residuos líquidos que se incorporen al manejo de las mismas de acuerdo a la legislación de la materia, cuya regulación es competencia de la Autoridad Nacional del Agua y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el ámbito de sus respectivas funciones y atribuciones.

c) Las emisiones de gases y material particulado descargadas al ambiente.

#### **Artículo 28.- Gestión de residuos municipales especiales**

Se consideran residuos municipales especiales a aquellos que siendo generados en áreas urbanas, por su volumen o características, requieren de un manejo particular, tales como residuos de laboratorios de ensayos ambientales y similares, lubricadores, centros veterinarios, centros comerciales, eventos masivos como conciertos, concentraciones y movilización temporal humana, ferias, residuos de demolición o remodelación de edificaciones de obras menores no comprendidos dentro de las competencias del Sector Vivienda y Construcción entre otros, salvo los que están dentro del ámbito de competencias sectoriales. El manejo de este tipo de residuos se encuentra establecido en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

Las municipalidades deben establecer una tasa especial para la gestión y manejo de los residuos especiales en caso sus generadores decidan su entrega al servicio de limpieza pública. En caso contrario deben ser dispuestos a través de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

#### **Artículo 29.- Gestión de residuos no municipales**

Las autoridades con competencia sobre las actividades en cuyo desarrollo se genera los residuos materia de este Decreto Legislativo, deben exigir todas las medidas que resulten necesarias para asegurar el manejo selectivo, la prevención de impactos y riesgos ambientales, así como el uso de equipos, instalaciones e infraestructuras adecuadas para su manejo ambiental y sanitariamente adecuado, de acuerdo a los mandatos y criterios del presente Decreto Legislativo.

#### **Artículo 30.- Gestión de residuos sólidos peligrosos**

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad,

explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad.

En caso exista incertidumbre respecto de las características de peligrosidad de un determinado residuo, el MINAM emitirá opinión técnica definitoria.

Los alcances de este artículo serán establecidos en el reglamento del presente Decreto Legislativo.

#### **Artículo 31.- Clasificación de los residuos sólidos**

Los residuos se clasifican, de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. El Reglamento del presente Decreto Legislativo puede establecer nuevas categorías de residuos por su origen u otros criterios, de ser necesario.

#### **Artículo 32.- Las operaciones y procesos de los residuos**

El manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento
- i) Disposición final

#### **Artículo 33.- Segregación**

La segregación de residuos debe realizarse en la fuente o en infraestructura de valorización de residuos debidamente autorizada.

Queda prohibida la segregación en las áreas donde se realiza de disposición final de los residuos.

#### **Artículo 34.- Segregación en la fuente**

Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados.

Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio.

La segregación en la fuente debe considerar lo siguiente:

a) **Generador de residuos sólidos municipales.-** El generador de residuos municipales está obligado a entregar los residuos



al proveedor del servicio de limpieza pública, debidamente clasificados para facilitar su reaprovechamiento. Las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de segregación. La municipalidad que no cuente con instrumento legal que establezca los criterios de segregación en la fuente debe aprobarlo en el plazo de un año, a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Legislativo.

Las municipalidades llevarán adelante acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental a fin de instruir a la población respecto de la obligación de segregación en fuente, almacenamiento y entrega de los residuos.

**b) Generador de residuos no municipales.-** El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.

#### **Artículo 35.- Recolección de residuos municipales**

La recolección de los residuos debe ser selectiva y efectuada de acuerdo a las disposiciones emitidas por la autoridad municipal correspondiente. Los recicladores y/o asociaciones de recicladores debidamente formalizados se integran al sistema de recolección selectiva

implementado por la municipalidad correspondiente.

La recolección selectiva se realiza de acuerdo a los requerimientos de valoración posterior u otros criterios que defina la autoridad local.

#### **Artículo 36.- Almacenamiento**

El almacenamiento en los domicilios, urbanizaciones y otras viviendas multifamiliares, debe ser realizado siguiendo los criterios de segregación de residuos y la normatividad municipal aplicable.

El almacenamiento es de exclusiva responsabilidad de su generador hasta su entrega al servicio municipal correspondiente, sea éste prestado en forma directa o a través de terceros, en el tiempo y forma que determine la autoridad.

El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Los residuos generados en espacios públicos son almacenados en contenedores debidamente acondicionados de acuerdo a criterios sanitarios y ornamentales, y su implementación y manejo son de responsabilidad de la municipalidad donde se encuentre.

El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 "GESTIÓN AMBIENTAL". Gestión de residuos. Código de

colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, o su versión actualizada.

#### **Artículo 37.- Valorización**

La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Esta incluye las actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras alternativas, y se realiza en infraestructura adecuada y autorizada para tal fin.

#### **Artículo 38.- Transporte**

El transporte constituye el proceso de manejo de los residuos sólidos ejecutada por las municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, consistente en el traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final, según corresponda, empleando los vehículos apropiados cuyas características se especificarán en el instrumento de normalización que corresponda, y las vías autorizadas para tal fin.

En el caso de los residuos peligrosos, el transporte se realiza de acuerdo a la normativa para el transporte de los materiales y residuos peligrosos, así como de acuerdo con lo establecido en la versión vigente del Libro Naranja de las Naciones Unidas y/o del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos.

Los movimientos transfronterizos (tránsito) de residuos deben ser de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos Transfronterizos de los desechos Peligrosos y su eliminación; así como también, deben ser autorizados por el MINAM.

#### **Artículo 39.- Transferencia**

Es el proceso que consiste en transferir los residuos sólidos de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad, para luego continuar con el proceso de transporte. La transferencia se realiza en infraestructura autorizada para tal fin.

No se permitirá el almacenamiento temporal de los residuos en estas instalaciones, por más de doce horas.

#### **Artículo 40.- Tratamiento**

Son los procesos, métodos o técnicas que permiten modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo sólido, para reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente y orientados a valorizar o facilitar la disposición final. Deben ser desarrollados por las municipalidades o las Empresa Operadoras de Residuos Sólidos en las instalaciones autorizadas.

#### **Artículo 41.- Disposición final**

Los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características

físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente.

#### **Artículo 42.- Importación, tránsito y exportación de residuos**

La importación y tránsito de residuos es permitida únicamente con fines de valorización y movimiento transfronterizo, respectivamente. La exportación de residuos es permitida únicamente con fines de valorización o disposición final.

Para las actividades permitidas en el párrafo precedente se requerirá una autorización previa.

El MINAM autoriza la importación, tránsito y exportación de residuos a las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos que cumplan con los requisitos establecidos en el reglamento del presente Decreto Legislativo. Para tal efecto, el MINAM toma en cuenta las obligaciones asumidas por el Estado Peruano en mérito a los acuerdos internacionales, en particular, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos

transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. No se concede autorización de importación ni de tránsito por el territorio nacional a los residuos de naturaleza radiactiva o que por su manejo resulten

peligrosos para la salud humana y el ambiente.

Las autoridades competentes deben controlar el cumplimiento de la presente disposición en el marco de sus competencias.

#### **Artículo 43.- Disposición final en sitios de generación**

Los proyectos de infraestructura de disposición final que se ubiquen dentro de las instalaciones extractivas, productivas o de servicios, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto deben ser considerados en el instrumento de gestión ambiental correspondiente, sin perjuicio de las competencias municipales en materia de zonificación.

#### **Artículo 44.- Prohibición de disposición final de residuos en lugares no autorizados**

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por Ley.

Los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos identificados como botaderos, deben ser clausurados por la municipalidad provincial en coordinación con la municipalidad distrital respectiva.

#### **Artículo 45.- Recuperación y reconversión de áreas degradadas por residuos**

Las áreas degradadas por residuos sólidos deben ser recuperadas y clausuradas o reconvertidas en infraestructuras de disposición final de residuos.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental elabora y administra el Inventario

Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos y categoriza los sitios contaminados de acuerdo con los criterios que establezca el MINAM en función a los impactos ambientales y sociales existentes, con la finalidad de identificar los sitios que serán recuperados para su clausura definitiva o que serán materia de reconversión en infraestructura de residuos sólidos.

El titular del proyecto de recuperación o reconversión debe contar con el instrumento de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente, antes del inicio de las operaciones de recuperación o reconversión, según corresponda.

#### **Artículo 46.- Responsables de la recuperación y reconversión de áreas degradadas por residuos**

Son responsables de las operaciones de recuperación y reconversión a que se refiere el artículo precedente, los causantes de la contaminación. En caso estos sean varios, responden de estas obligaciones en forma solidaria.

Cuando no pueda determinarse a los responsables, es el Estado el que asuma las acciones de recuperación y reconversión que correspondan.

## **CAPÍTULO 2 VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **Artículo 47.- Aspectos generales**

La valorización de los residuos sólidos consiste en la operación cuyo objetivo es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

La valorización de los residuos municipales y no municipales se sustenta en el sistema de recolección selectiva y en el régimen especial de residuos de bienes priorizados de acuerdo con las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

#### **Artículo 48.- Formas de valorización**

Constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental.

Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.

Las normas vinculadas a la valorización se efectuarán de manera coordinada con las autoridades sectoriales competentes.

#### **Artículo 49.- Metas de valorización**

El MINAM establece metas anuales para la valorización de residuos municipales, las cuales se sustentan en el sistema de recolección selectiva para su posterior comercialización y/o recuperación, reutilización o reciclaje. El cumplimiento de las metas es verificado por el MINAM.

#### **Artículo 50.- Reciclaje**

El reciclaje constituye una forma de valorización material, que consiste en la transformación de los residuos sólidos en productos, materiales o sustancias, que conserven su finalidad original o cualquier otra finalidad.

#### **Artículo 51.- Valorización de los residuos orgánicos municipales**

Las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario.

Los programas de parques y jardines de las municipalidades son beneficiarios prioritarios del compost, humus o biochar producido con los residuos orgánicos que se generan a partir del servicio de limpieza pública. En caso de excedentes estos podrán ser destinados a donación en general o intercambio con otras municipalidades.

#### **Artículo 52.- Coprocesamiento**

El MINAM con opinión favorable de los sectores vinculados define los residuos que pueden ser objeto de coprocesamiento, sobre la base de las características de los residuos y, los impactos ambientales, económicos y sociales que ocasiona su manejo inadecuado lo cual se define en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

### **CAPÍTULO 3 GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

#### **Artículo 53.- Manejo integral de los residuos sólidos municipales**

La gestión de los residuos sólidos de responsabilidad municipal en el país debe ser coordinada y concertada, especialmente en las zonas donde se presente conurbación, en armonía con las acciones de las autoridades nacionales, sectoriales y las políticas de desarrollo nacional y regional. Las municipalidades provinciales están obligadas a realizar las acciones que correspondan para la debida implementación de esta disposición, adoptando medidas de gestión mancomunada, convenios de cooperación interinstitucional, la suscripción de contratos de concesión y cualquier otra modalidad legalmente permitida para la prestación eficiente de los servicios de residuos sólidos, promoviendo la mejora continua de los servicios.

Bajo responsabilidad funcional, los concejos municipales de los municipios provinciales y distritales deben aprobar la tasa de arbitrios por los servicios de limpieza pública. Asimismo, los concejos municipales deben aprobar estrategias para avanzar hacia la sostenibilidad financiera del servicio de limpieza pública, aumentar la recaudación y reducir la morosidad. En caso de déficit, deben destinar los montos necesarios para financiar la sostenibilidad de los servicios de residuos sólidos, con afectación a las fuentes presupuestales disponibles.

Las municipalidades deben incluir en sus Planes Operativos Institucionales, los objetivos y metas en materia de gestión y manejo de residuos, así como las correspondientes partidas presupuestarias, en concordancia con las metas nacionales establecidas por el MINAM y los Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos, respectivamente.

Los planes de residuos que diseñen e implementen las municipalidades, deben considerar el proceso de caracterización de sus residuos, contener objetivos concretos de segregación y valorización y tener un enfoque de género e inclusión social y promover el empleo local. Asimismo, deben involucrar la acción vecinal responsable.

Las municipalidades, en concordancia con las políticas nacionales deben proporcionar información y evaluar permanentemente los resultados de su gestión, los cuales deben medirse atendiendo a los siguientes aspectos:

- a) Cobertura de los servicios de limpieza pública y recolección selectiva.
- b) Gradual disminución de la cantidad de residuos que tiene como primer destino la disposición final.
- c) Gradual incremento de los residuos que tienen como primer destino los procesos de valorización, tales como: reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otros.
- d) Grado de formalización de las asociaciones de recicladores.
- e) Recaudación de los arbitrios.
- f) Eficiencia y calidad en la prestación de los servicios.
- g) Otros que defina la autoridad rectora nacional y/o municipal.

Los indicadores para la medición de los resultados son definidos por el MINAM y los municipios.

Sin perjuicio de la autoevaluación de las municipalidades, los indicadores son utilizados para las acciones de veeduría y evaluación de desempeño a cargo de las Comisiones Ambientales Municipales (CAM), así como para las acciones de supervisión del OEFA.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos no exime a la municipalidad de la responsabilidad de verificar permanentemente la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y contar con documentación que acredite las autorizaciones

legales correspondientes de las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos.

#### **Artículo 54.- Manejo de residuos peligrosos municipales**

Los residuos peligrosos municipales deben ser manejados de manera selectiva y separada como parte del servicio de limpieza pública. Esta actividad es regulada mediante el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

### **CAPÍTULO 4 GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES**

#### **Artículo 55.- Manejo integral de los residuos sólidos no municipales**

El generador, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, así como por las áreas degradadas por residuos, de acuerdo a lo establecido en el presente Decreto Legislativo, su Reglamento, normas complementarias y las normas técnicas correspondientes.

De conformidad con la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el generador, empresa prestadora de servicios, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos que genere daño al ambiente está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales.

Los generadores de residuos del ámbito no municipal se encuentran obligados a:

- a) Segregar o manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando los peligrosos, de los no peligrosos, los residuos valorizables, así como los residuos incompatibles entre sí.
- b) Contar con áreas, instalaciones y contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de los residuos desde su generación, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
- c) Establecer e implementar las estrategias y acciones conducentes a la valorización de los residuos como primera opción de gestión.
- d) Asegurar el tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que generen.
- e) Conducir un registro interno sobre la generación y manejo de los residuos en las instalaciones bajo su responsabilidad a efectos de cumplir con la Declaración Anual de Manejo de Residuos.

f) Reportar a través del SIGERSOL, la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos.

g) Presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, cuando se haya modificado lo establecido en el instrumento de gestión ambiental aprobado.

h) Presentar los Manifiestos de manejo de residuos peligrosos.

i) El cumplimiento de las demás obligaciones sobre residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias del presente Decreto Legislativo.

j) En caso de generadores de residuos sólidos no municipales ubicados en zonas en las cuales no exista infraestructura autorizada y/o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, los generadores deberán establecer en su instrumento ambiental las alternativas de gestión que serán aplicables a sus residuos sólidos, las cuales garantizarán su adecuada valorización y/o disposición final.

Esta excepción será aplicable en tanto persistan las condiciones detalladas en el presente literal.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos, no exime a su generador de las responsabilidades dispuestas en el presente Decreto Legislativo, ni de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y de contar con documentación que acredite que las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos, cuentan con las autorizaciones legales correspondientes.

#### **Artículo 56.- Comercialización de residuos sólidos**

La comercialización de residuos que van a ser objeto de valorización es efectuada directamente por el generador o a través de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, según corresponda.

#### **Artículo 57.- Aplicación de la legislación laboral de salud y seguridad en el trabajo**

El diseño e implementación de todos los servicios de residuos debe considerar las disposiciones vigentes en materia laboral, de salud y seguridad en el trabajo, a efectos de resguardar los derechos e integridad de las personas involucradas.

El personal vinculado al manejo de los residuos sólidos debe contar con las medidas de protección necesarias (capacitación, equipos, vestimenta, entre otros), instalaciones sanitarias, seguros complementarios de trabajo de riesgo (SCTR) y las vacunas, que fueren necesarios.

#### **Artículo 58.- Responsabilidad por daños en la gestión y manejo de residuos**

Los generadores, operadores de residuos, municipalidades y quienes intervengan en el manejo de estos, son responsables administrativa, civil y penalmente, según corresponda, por los daños derivados del inadecuado manejo de los residuos sólidos.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos no exime a su generador o poseedor de la responsabilidad de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada.

El generador o poseedor de los residuos es considerado responsable cuando por negligencia o dolo contribuyó a la generación del daño. Esta responsabilidad se extiende durante todos los procesos o las actividades para el manejo de los residuos, hasta por un plazo de veinte (20) años contados a partir de la disposición final.

#### **Artículo 59.- Responsabilidad de los funcionarios y servidores públicos**

Los funcionarios y servidores públicos municipales responsables de la gestión y manejo de los residuos sólidos son responsables funcionalmente por los daños producidos por la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

### **CAPÍTULO 5 EMPRESA OPERADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **Artículo 60.- Empresas Operadoras de Residuos Sólidos**

Sin perjuicio de las competencias municipales, la prestación de servicios de residuos, incluyendo la actividad de comercialización, se realiza a través de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, constituidas prioritariamente como empresas privadas o mixtas con mayoría de capital privado, de acuerdo a la actividad que realizan.

Para hacerse cargo de la prestación de servicios de residuos, o realizar actividades de comercialización, las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos deben estar debidamente registradas ante el MINAM según lo dispuesto en el literal q) del artículo 19 del presente Decreto Legislativo y de acuerdo con los criterios que se determinen en el Reglamento de la presente norma. Además, deben contar con un ingeniero sanitario u otro profesional con especialización y experiencia en gestión y manejo de residuos que esté calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las operaciones según corresponda. Las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos deben contar también con equipos e infraestructura idónea para la actividad que realizan.

La prestación de servicios de residuos, incluyendo la comercialización, por microempresas y pequeñas empresas está restringida a los residuos no peligrosos, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación.

La comercialización de los residuos debe realizarse exclusivamente a empresas que cuenten con las autorizaciones legales aplicables.

#### **Artículo 61.- Obligaciones de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos**

Son obligaciones de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos las siguientes:

a) Inscribirse ante el Registro administrado por el MINAM, en el marco del presente Decreto Legislativo.

b) Brindar a las autoridades competentes las facilidades que requieran para el ejercicio de sus funciones de supervisión y fiscalización.

c) Ejercer permanentemente el aseguramiento de la calidad de los servicios que prestan.

d) Contar con un sistema de contabilidad de costos, regido por principios y criterios de carácter empresarial.

e) Contar con una memoria descriptiva en el que se detalle el manejo específico de los residuos, según su tipología.

f) Suscribir los manifiestos de residuos peligrosos.

g) Contar con registro sobre los residuos que manejan.

h) Presentar un Informe de Operador de los residuos que han manejado o comercializado.

i) Llevar un cuaderno de registro de incidentes (derrames, incendios).

j) Contar con un programa de saneamiento ambiental de acuerdo a sus operaciones.

k) Contar con un Plan de contingencias frente a incidentes (incendios, derrames).

l) Manejar los residuos de acuerdo a las disposiciones establecidas en este Decreto Legislativo, así como en sus normas reglamentarias y complementarias.

#### **Artículo 62.- Seguros contra riesgos**

Las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos que dentro de sus actividades manejen y gestionen residuos peligrosos, deben contratar una póliza de seguro que cubra los daños a terceros, materiales y ambientales derivados de manejo de estos residuos.

Los generadores y otros operadores de residuos que participen en el manejo y gestión deben verificar el cumplimiento de este requisito por parte de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos con las que contraten.

#### **Artículo 63.- Contratos de prestación de los servicios de limpieza pública**

Los contratos de prestación de servicios de limpieza pública están sujetos a criterios técnico-sanitarios y ambientales, sea que se realicen bajo la modalidad de concesión o cualquier otra legalmente permitida, teniendo en cuenta las condiciones y requisitos que establezcan las normas reglamentarias del presente Decreto Legislativo.

Los contratos de prestación de servicios de limpieza pública deberán contener las cláusulas establecidas en la normativa de contrataciones del Estado.

### **CAPÍTULO 6 RECICLADORES**

#### **Artículo 64.- Recicladores**

Los recicladores o asociaciones de recicladores debidamente formalizados se integran a los sistemas de gestión y manejo de los

residuos sólidos no peligrosos municipales, que conducen las autoridades municipales.

El cumplimiento de sus obligaciones es supervisado y fiscalizado por la autoridad municipal que corresponda.

## **CAPÍTULO 7 INFRAESTRUCTURA PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **Artículo 65.- Infraestructura de residuos sólidos**

Las infraestructuras para el manejo de residuos sólidos son:

- a) Centro de acopio de residuos municipales
- b) Planta de valorización
- c) Planta de transferencia
- d) Infraestructura de disposición final.

Pueden implementarse otro tipo de infraestructuras de manejo de residuos, siempre que se demuestre su utilidad dentro del ciclo de gestión de los residuos.

Las condiciones para la implementación y funcionamiento están establecidas en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

### **Artículo 66.- Áreas degradadas por residuos**

Aquellas áreas degradadas que no cuenten con un instrumento de gestión ambiental, podrán optar por los siguientes instrumentos correctivos:

- a) Programa de Reconversión y Manejo de Áreas Degradadas por Residuos el cual constituye un instrumento correctivo de gestión ambiental, y tiene como finalidad la adecuación de áreas degradadas por residuos para efectos de que operen como infraestructuras adecuadas para la disposición final.
- b) Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos, constituye un instrumento de gestión ambiental que tiene como finalidad garantizar que no subsistan impactos ambientales negativos al cierre de las áreas degradadas por residuos.

En el reglamento del presente Decreto Legislativo, se definirá el alcance de los instrumentos correctivos señalados en el presente artículo así como su procedimiento de aprobación.

### **Artículo 67.- Cercanía de infraestructura de residuos a aeródromos**

Las disposiciones sobre las cercanías de la construcción y operación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos a un aeródromo, serán establecidas en el reglamento del presente Decreto Legislativo.

## **TÍTULO VI INFORMACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

### **Artículo 68.- Información para la Gestión de Residuos para el ámbito municipal y no municipal**

El Sistema de Información para la Gestión de Residuos para el ámbito municipal y no municipal (SIGERSOL) forma parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

El SIGERSOL constituye el instrumento oficial para reportar información sobre planificación, gestión y manejo de los residuos sólidos, por parte de las autoridades públicas en el marco de sus competencias y entidades privadas, con fines de reporte, cumplimiento de obligaciones, sistematización y difusión pública de información ambiental referida a los residuos sólidos.

Las municipalidades asignarán a un responsable de la institución relacionado con el área de residuos sólidos para facilitar el reporte de la información.

El MINAM aprueba los indicadores, criterios y metodologías básicas para la sistematización, envío y difusión de la información sobre residuos sólidos.

### **Artículo 69.- Educación ambiental para la acción**

Las municipalidades, los sectores y el MINAM deben promover a través de acciones dirigidas a la sensibilización y capacitación que la población alcance un alto grado de conciencia, educación y cultura ambiental en el país que le permita:

- a) Incorporar en sus decisiones de consumo consideraciones de orden ambiental y de sustentabilidad.
- b) Involucrarse activamente en la minimización, segregación en fuente y manejo adecuado de los residuos sólidos que genera.
- c) Contribuir a la sostenibilidad de los servicios de limpieza a través del pago de arbitrios.
- d) Colaborar activamente en las estrategias de valorización de residuos y de REP de bienes priorizados por el MINAM.

El MINAM debe establecer los lineamientos para el desarrollo de estrategias y actividades que contribuyan con este objetivo.

Las políticas, planes, programas, proyectos y los sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos en los tres niveles de gobierno, deben considerar prioritariamente el componente de educación y cultura ambiental de la población, el cual debe estar enfocado a preparar a las personas en el cumplimiento de sus obligaciones en materia de residuos sólidos.

**TÍTULO VII  
MECANISMOS PARA EL FINANCIAMIENTO  
DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**CAPÍTULO 1  
DEL FINANCIAMIENTO PARA LA GESTIÓN  
DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

**Artículo 70.- De la gestión de los Recursos en las Municipalidades**

Con la finalidad de fortalecer la sostenibilidad del servicio de limpieza pública y las inversiones en infraestructura de residuos sólidos, las municipalidades pueden celebrar convenios interinstitucionales con las empresas que prestan servicios públicos que operen en sus jurisdicciones, para que estas actúen como recaudadores del cobro de las tasas del servicio de limpieza pública.

**Artículo 71.- Del Rol del Fondo Nacional del Ambiente**

El Fondo Nacional del Ambiente actuará conforme a lo dispuesto en la Ley N° 26793, para contribuir al objetivo del presente Decreto Legislativo a través de la financiación de proyectos, programas y acciones para la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, así como también la recuperación o reconversión de áreas degradadas por residuos.

**CAPÍTULO 2  
FOMENTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA Y  
PRIVADA**

**Artículo 72.- Promoción de la Inversión Pública y Privada**

Las operaciones o procesos de manejo de los residuos municipales señalados en el presente Decreto Legislativo podrán desarrollarse a través de Asociaciones Público Privadas, según lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1224, Decreto Legislativo Marco de Promoción de la Inversión Privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 410-2015-EF, o la norma que los modifique o sustituya.

**Artículo 73.- Obras por impuestos**

Los gobiernos regionales y locales priorizan el uso del mecanismo de obras por impuestos, creado por Ley N° 29320, Ley que modifica el artículo 21 de la Ley N° 28687, Ley de desarrollo y complementaria de formalización de la propiedad informal, acceso al suelo y dotación de servicios básicos, con la finalidad de acelerar el desarrollo de proyectos de inversión pública para la construcción de infraestructura de manejo de residuos sólidos.

**TÍTULO VIII  
RÉGIMEN DE SUPERVISIÓN, FISCALIZACIÓN  
Y SANCIÓN**

**CAPÍTULO 1  
COMPETENCIAS DE SUPERVISIÓN,  
FISCALIZACIÓN Y SANCIÓN**

**Artículo 74.- De la supervisión, fiscalización y sanción**

Las autoridades señaladas en el presente capítulo ejercen las funciones de supervisión, fiscalización y sanción a fin de asegurar el cumplimiento del presente Decreto Legislativo, su Reglamento y cualquier otra norma relacionada a la gestión y manejo de los residuos sólidos. Las funciones antes descritas se ejercen conforme lo señalado en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobierno Regionales, Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, y Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización.

**Artículo 75.- Del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)**

Las competencias del OEFA en materia de supervisión, fiscalización y sanción se encuentran definidas en el artículo 16 del presente Decreto Legislativo.

El OEFA puede dictar, y hacer cumplir, las medidas administrativas tales como el mandato de carácter particular; medida preventiva, requerimiento de actualización de instrumento de gestión ambiental; medida cautelar, medida correctiva, entre otras, conforme a la normativa vigente.

**Artículo 76.- De las Autoridades Sectoriales**

Las Autoridades Sectoriales en el marco de sus competencias, supervisan, fiscalizan y sancionan la gestión y manejo de los residuos sólidos no municipales.

Las autoridades sectoriales en el marco de sus competencias de fiscalización ambiental sobre residuos sólidos, tipifican infracciones, establecen sanciones, criterios de graduación, límites de la multa y medidas administrativas dentro de los parámetros establecidos en el presente título, así como dentro de los parámetros establecidos en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. En caso no se apruebe el cuadro de tipificación de infracciones y sanciones, la autoridad sectorial debe acogerse al régimen de infracciones y sanciones que tipifique el OEFA sobre la presente materia.

**Artículo 77.- De los Gobiernos Regionales**

Los Gobiernos Regionales supervisan, fiscalizan y sancionan la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo en sus respectivas jurisdicciones a través de las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA).

#### **Artículo 78.- De las Municipalidades Provinciales**

Dentro de su jurisdicción, las municipalidades provinciales tienen la competencia para:

a) Supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos en su jurisdicción y en el marco de sus competencias a excepción de la disposición final ambientalmente adecuada en lugares autorizados y no autorizados, que es de competencia del OEFA.

b) Supervisar, fiscalizar y sancionar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales a cargo de la SUTRAN.

c) Supervisar, fiscalizar y sancionar a los recicladores y/o asociaciones de recicladores en el cumplimiento de sus obligaciones en el marco del sistema municipal de gestión y manejo de residuos sólidos en el distrito del cercado.

d) Supervisar, fiscalizar y sancionar a los generadores del ámbito de su competencia por incumplimiento del presente Decreto Legislativo y su Reglamento.

#### **Artículo 79.- De las Municipalidades Distritales**

Dentro de su jurisdicción, las municipalidades distritales tienen la competencia para:

a) Supervisar en su jurisdicción los aspectos técnicos del manejo de residuos, excluyendo las infraestructuras de residuos.

b) Supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo de los residuos provenientes de las actividades de construcción y demolición en el ámbito de su competencia.

c) Supervisar, fiscalizar y sancionar a los recicladores y/o asociaciones de recicladores en el cumplimiento de sus obligaciones en el marco del sistema municipal de gestión y manejo de residuos sólidos en el ámbito de su competencia.

d) Supervisar, fiscalizar y sancionar a los generadores del ámbito de su competencia por incumplimiento del presente Decreto Legislativo y su Reglamento.

#### **Artículo 80.- Del Régimen Sancionador de los Gobiernos Regionales y Locales**

Los Gobiernos Regionales y Locales pueden tipificar sus infracciones, establecer sus sanciones, los criterios de graduación, límites de la multa y hasta la imposición de medidas administrativas dentro de los parámetros establecidos en el presente Decreto Legislativo. En caso no se apruebe el cuadro de tipificación de infracciones y sanciones, la autoridad sectorial debe acogerse al régimen de infracciones y sanciones que tipifique el OEFA sobre la presente materia.

## **CAPÍTULO 2 DEL RÉGIMEN SANCIONADOR**

#### **Artículo 81.- De las Infracciones Administrativas**

Constituyen infracciones administrativas el incumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente Decreto Legislativo y su Reglamento.

#### **Artículo 82.- De las Sanciones**

Las autoridades señaladas en el presente Título aplicarán las sanciones previstas en el artículo 136 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.

#### **Artículo 83.- Del Régimen de Supletoriedad**

Para todo lo no previsto en las presentes reglas generales, se aplican supletoriamente las disposiciones del procedimiento sancionador regulado en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, sin perjuicio de la aplicación preferente a que se refiere el numeral 229.2 del artículo 229 de dicha Ley.

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

#### **Primera.- De la referencia a residuos sólidos**

Entiéndase que toda referencia normativa a "residuos" debe entenderse como "residuos sólidos", dentro del ámbito de aplicación de esta norma y demás disposiciones que la conforman.

#### **Segunda.- Elaboración de la propuesta de línea de corte para proyectos de inversión**

El Ministerio del Ambiente elaborará la propuesta de línea de corte para proyectos de inversión en materia de residuos sólidos, teniendo en cuenta criterios de regionalización (costa, sierra y selva) y tamaño de la población, entre otros aspectos.

#### **Tercera.- De la vigencia**

El presente Decreto Legislativo entrará en vigencia a partir del día siguiente de la publicación de su Reglamento en el Diario Oficial El Peruano, salvo la Quinta, Sexta y Séptima Disposición Complementaria Final, la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria, y la Primera y Segunda Disposición Complementaria Modificatoria.

#### **Cuarta.- Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos**

A partir de la vigencia del presente Decreto Legislativo, las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos se convertirán en virtud de esta disposición, en forma inmediata y automática en Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, autorizadas de acuerdo con su registro vigente. Las autoridades competentes deberán considerarlas como tales, sin necesidad de exigirle ninguna formalidad adicional.



#### **Quinta.- De los lodos provenientes de Plantas de Tratamiento**

Los lodos generados por las plantas de tratamiento de agua para consumo humano, las plantas de tratamiento de aguas residuales y otros sistemas vinculados a la prestación de los servicios de saneamiento, son manejados como residuos sólidos no peligrosos, salvo en los casos que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento determine lo contrario. En ningún caso los lodos provenientes de los mencionados sistemas son utilizados sin considerar condiciones sanitarias y ambientales mínimas apropiadas, conforme lo dispone el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

#### **Sexta.- Sobre el reaprovechamiento de los lodos provenientes de Plantas de Tratamiento**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, regula el reaprovechamiento de lodos generados en las plantas de tratamiento de agua para consumo humano, las plantas de tratamiento de aguas residuales y otros sistemas vinculados a la prestación de los servicios de saneamiento, de acuerdo con el tipo de actividad a desarrollar.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el término de sesenta (60) días calendario emite, mediante decreto Supremo, el reglamento para el reaprovechamiento de los lodos de los sistemas de tratamiento generados en planta de tratamiento de agua para consumo humano, plantas de tratamiento de agua residuales y otros sistemas vinculados a la prestación de los servicios de saneamiento, el cual debe contar con el refrendo del Ministerio del Ambiente.

#### **Séptima.- Sobre la Disposición Final de lodos provenientes de Plantas de Tratamiento**

La disposición final de los lodos generados por el tratamiento de agua para consumo humano y de aguas residuales vinculadas a la prestación de los servicios de saneamiento y otros sistemas vinculados, están a cargo de los operadores de los sistemas respectivos. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento establece las instalaciones donde se realiza la disposición final de los mencionados lodos.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el término de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo, establece mediante Resolución Ministerial la regulación de las condiciones mínimas de manejo de lodos residuales así como lo referido a las instalaciones donde se realizan la disposición final de los lodos.

#### **Octava.- Financiamiento**

La implementación del presente Decreto Legislativo se financia con cargo a los presupuestos institucionales de los pliegos involucrados según corresponda, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

#### **Novena.- De la Publicación del Reglamento**

Mediante decreto supremo, en coordinación con los sectores competentes, se aprobará el Reglamento del presente Decreto Legislativo en un plazo no mayor de ciento ochenta (180) días calendario contados desde del día siguiente de la fecha de su publicación.

#### **Décima: De las multas coercitivas**

El incumplimiento de las medidas administrativas, en el marco de la fiscalización ambiental a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA acarrea la imposición de una multa coercitiva automática.

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

#### **PRIMERA.- Clasificación anticipada de proyectos de inversión públicos y privados**

En el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), aprobado por Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, y su Reglamento, y en tanto las autoridades competentes de acuerdo al presente Decreto Legislativo no aprueben sus respectivas normas, regirá la clasificación anticipada de proyectos de inversión pública y privada relativos al manejo de residuos sólidos bajo la competencia de los Gobiernos Regionales y las Municipalidades Provinciales.

<b>CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN ANTICIPADA PARA PROYECTOS BAJO LA COMPETENCIA DE GOBIERNOS REGIONALES Y MUNICIPALIDADES PROVINCIALES</b>				
<b>Proyecto de inversión</b>	<b>Actividades que no requieren presentación de instrumento de gestión ambiental</b>	<b>Declaración de Impacto Ambiental (DIA)</b>	<b>Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd)</b>	<b>Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)</b>
Centros de acopio de residuos sólidos	Segregación, almacenamiento, limpieza, compactación física, empaque o embalaje, con una operación diaria hasta en el centro de acopio.	No aplica a menos de 10 t/día. Más de 10 hasta 25 t/día	Más de 25 t/día	No aplica
Infraestructura de valorización a cargo de municipalidades	No aplica	Infraestructuras de valorización de residuos sólidos con una capacidad de operación menor a 50 t/día de residuos sólidos.	Infraestructuras de valorización de residuos sólidos con una capacidad de operación mayor a 50 t/día de residuos sólidos.	No aplica
Infraestructura de transferencia	No aplica	Infraestructuras de transferencia de residuos sólidos municipales con una capacidad de operación	Infraestructuras de transferencia de residuos sólidos	No aplica

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN ANTICIPADA PARA PROYECTOS BAJO LA COMPETENCIA DE GOBIERNOS REGIONALES Y MUNICIPALIDADES PROVINCIALES				
Proyecto de inversión	Actividades que no requieren presentación de instrumento de gestión ambiental	Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd)	Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)
de residuos sólidos		menor a 50 t/día de residuos sólidos.	municipales con una capacidad de operación mayor a 50 t/día de residuos sólidos.	
Infraestructura de disposición final de residuos sólidos a cargo de municipalidades y empresas operadoras de residuos sólidos	No aplica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relleno sanitario manual con una capacidad de operación hasta 6 t/día de residuos sólidos</li> <li>2. Relleno sanitario manual con una capacidad de operación hasta 6 t/día de residuos sólidos, que incluye la habilitación de celdas de seguridad para manejar residuos peligrosos y/o celdas para residuos de la construcción y demolición, con una capacidad de operación hasta 6 t/día de residuos sólidos</li> <li>3. Relleno sanitario semimecanizado, con una capacidad de operación diaria de más de 6 t/día hasta 50 toneladas de residuos</li> <li>4. Relleno sanitario semimecanizado con una capacidad de operación diaria de más de 6 t/día hasta 50 toneladas de residuos, que incluye la habilitación de celdas de seguridad para manejar residuos peligrosos y/o celdas para residuos de la construcción y demolición con una capacidad de operación diaria de 7 hasta 50 toneladas de residuos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relleno sanitario mecanizado con una capacidad de operación mayor a 50 t/día de residuos sólidos</li> <li>2. Relleno sanitario mecanizado con una capacidad de operación mayor a 50 t/día de residuos sólidos que incluye la habilitación de celdas de seguridad para manejar residuos peligrosos y/o celdas para residuos de la construcción y demolición</li> </ol>	No aplica

Asimismo, los proyectos establecidos en el artículo 17 del presente Decreto Legislativo que son competencia del Senace son clasificados de forma anticipada bajo la Categoría III en el marco del SEIA, correspondiéndoles un Estudio de Impacto Ambiental detallado.

En caso de proyectos de inversión pública o privada de residuos no listados en la presente clasificación anticipada o que se encuentren ubicados en áreas naturales protegidas o zona de amortiguamiento, la autoridad competente deberá proceder a clasificar el proyecto de acuerdo a las normas del SEIA.

#### **SEGUNDA.- Normalización**

El INACAL prioriza a través de un programa especial, la aprobación de normas técnicas peruanas (NTP) relativas a la gestión, manejo y las diversas actividades comprendidas en la valorización de los residuos sólidos, tales como la reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética, entre otras.

#### **TERCERA.- Adecuación del presente Decreto Legislativo**

A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo, los Consejos de los Gobiernos Regionales, las Municipalidades Provinciales y Distritales adoptarán las medidas

de adecuación a esta norma, de la siguiente manera:

a) Las municipalidades distritales y provinciales que a la fecha de promulgación del presente Decreto Legislativo no hayan aprobado sistemas para la progresiva recolección selectiva obligatoria de residuos sólidos domiciliarios en sus distritos o distritos de cercado, deberán hacerlo dentro del plazo de un (01) año contado desde la publicación del presente Decreto Legislativo.

b) Las municipalidades distritales y provinciales que a la fecha de promulgación del presente Decreto Legislativo no hayan regulado, a través de ordenanzas, la gestión de residuos sólidos y aprobado sus respectivos cuadros de tipificación de infracciones y sanciones en materia de residuos sólidos deberán aprobarlos en un plazo de ciento ochenta (180) días calendario. Caso contrario deberán aprobar el uso del cuadro de tipificación de infracciones y sanciones en materia de residuos sólidos que apruebe el OEFA.

c) Formulación y/o actualización de su PIGAR y/o Plan Distrital de Manejo de Residuos, según corresponda.

d) Elaboración de los proyectos de inversión pública correspondientes y gestión para su aprobación.

e) Elaboración de los expedientes técnicos para la ejecución de las obras correspondientes y gestión para su aprobación.

f) Las entidades regionales y/o municipales informarán al OEFA los sitios contaminados por residuos que vienen siendo utilizados como infraestructura de disposición final no autorizada. La operación temporal de dichos botaderos se efectuará bajo los criterios técnicos que el MINAM disponga.

g) La primera lista a que se refiere esta disposición será enviada dentro de los treinta (30) días calendario, siguientes a la publicación del presente Decreto Legislativo.

h) Las medidas contenidas en los PIGAR de las municipalidades provinciales correspondientes y los planes de manejo distritales se mantendrán actualizadas y serán de acceso público. Estos planes se encuentran sujetos a los mecanismos del Sistema Nacional de Control.

i) Los gobiernos regionales, provinciales y distritales deberán coordinar y facilitar la transferencia, en casos se requiera, de los espacios geográficos respectivos para la ubicación de las infraestructuras, para el manejo o disposición final de residuos.

j) En un plazo de ciento ochenta (180) días calendario, modificarán sus respectivos Textos Únicos de Procedimientos Administrativos (TUPA) y Reglamentos de Organización y Funciones (ROF).

#### **CUARTA.- Sobre el Plazo de Presentación del Programa de Reconversión y el Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos**

Los Programas de Reconversión de Áreas Degradadas por Residuos deben ser presentados en el plazo de un (01) año contado a partir de la publicación del presente Decreto Legislativo. Durante el referido plazo y mientras se encuentre en trámite de evaluación el referido instrumento de gestión ambiental, se admitirá excepcionalmente la disposición final de residuos sólidos en infraestructura no autorizada.

Los Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos deben ser presentados en el plazo de un año contado a partir de la publicación del presente Decreto Legislativo.

#### **QUINTA.- Gestión y manejo del material de descarte**

Las operaciones en curso que a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo no hayan considerado dentro de su instrumento de gestión ambiental las operaciones de gestión y manejo del material de descarte a que se refiere el Título II del presente Decreto Legislativo, deberán modificarlos en los términos y plazo que se establecerá en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

#### **SEXTA.- Declaración de necesidad pública e interés nacional**

Declárese de necesidad pública e interés nacional la inversión pública para la modernización de la gestión integral de residuos.

Teniendo en cuenta el riesgo sanitario y ambiental que genera el actual déficit de infraestructura de disposición final de residuos, declárese de necesidad pública e interés nacional prioritario para efectos de la inversión pública, la construcción y reconversión de infraestructuras de disposición final durante el plazo de diez (10) años.

#### **SÉPTIMA.- Formulación de normas por autoridades exceptuadas del ámbito de aplicación del presente Decreto Legislativo**

Las autoridades competentes para la gestión y manejo de los residuos exceptuados del presente Decreto Legislativo formularán las normas relativas a los residuos bajo su responsabilidad, siguiendo los principios, lineamientos y disposiciones del presente Decreto Legislativo en cuanto resulten pertinentes, en un plazo no mayor de doce (12) meses contados desde la entrada en vigencia de la Ley. El MINAM identificará y notificará a los sectores que corresponda el cumplimiento de esta disposición.

#### **OCTAVA.- Normas sectoriales que regulen la gestión de residuos sólidos.**

Las autoridades sectoriales que tienen a su cargo la gestión de residuos comprendidos en el ámbito de aplicación del presente Decreto Legislativo, deben elaborar y presentar para su aprobación, las normas legales que regulen la gestión de dichos residuos, en coordinación y con opinión favorable del Ministerio del Ambiente en el ámbito de su competencia. Las normas que requieran dicha opinión serán definidas en el reglamento del presente Decreto Legislativo.

#### **NOVENA.- Reglamentación del OEFA**

Mediante Resolución de Consejo Directivo del OEFA se reglamentarán las funciones atribuidas a dicho organismo en el presente Decreto Legislativo.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS**

#### **PRIMERA.- Transferencia de las funciones del sector salud al SENACE**

El MINAM en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario desde la publicación del presente Decreto Legislativo, modificará las normas sobre transferencia de funciones del sector Salud al SENACE, en lo que se refiere a proyectos de residuos sólidos regulados en el artículo 17 del presente Decreto Legislativo, con la finalidad de que esta institución asuma la función de aprobar los Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d) de dichos proyectos desde la entrada en vigencia del Reglamento del presente Decreto Legislativo.

## **SEGUNDA.- Transferencia de las funciones del sector salud al OEFA**

El MINAM en un plazo no mayor de sesenta (60) días calendario desde la publicación del Reglamento al que hace referencia la Novena Disposición Complementaria Final, iniciará el proceso de transferencia de funciones de supervisión, fiscalización y sanción, en lo que se refiere a la infraestructura de residuos sólidos, del Ministerio de Salud a OEFA.

## **DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA**

### **ÚNICA.- Derogación**

Deróguese la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, a partir de la entrada en vigencia del Reglamento del presente Decreto Legislativo que será publicado en el Diario Oficial El Peruano.

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla, dando cuenta al Congreso de la República.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de diciembre del año dos mil dieciséis.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

FERNANDO ZAVALA LOMBARDI  
Presidente del Consejo de Ministros

ELSA GALARZA CONTRERAS  
Ministra del Ambiente

## **ANEXO DEFINICIONES**

**Botadero.-** Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización.

**Celda.-** Infraestructura ubicada dentro de un relleno sanitario donde se esparcen y compactan finalmente los residuos depositados.

**Ciclo de vida.-** Etapas consecutivas e interrelacionadas que consisten en la adquisición o generación de materias primas, fabricación, distribución, uso, valorización y su eliminación como residuo.

**Coprocesamiento.-** Uso de residuos idóneos en los procesos de fabricación con el propósito de recuperar energía y recursos, y reducir en consecuencia el uso de combustibles y materias primas convencionales mediante su sustitución.

**Centro de acopio municipal.-** Infraestructura destinada a almacenar residuos sólidos no peligrosos que son recuperados en el marco de los programas de segregación en fuente y recolección selectiva o responsabilidad extendida del productor.

## **Declaración de manejo de residuos sólidos.-**

Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos no municipales, mediante el cual declara cómo ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe las actividades de minimización de generación de residuos, así como el sistema de manejo de los residuos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

**Disposición final.-** Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

**Ecodiseño.-** Diseño de productos, envase, embalaje etiquetado u otros, con el fin de minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar el uso eficiente de los materiales, a lo largo de todo su ciclo de vida.

**Ecoeficiencia.-** Uso eficiente de las materias primas e insumos con la finalidad de optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios, y de reducir los impactos al ambiente.

**Ecoetiquetado.-** Mecanismo de información ambiental, cuya finalidad es comunicar a los potenciales consumidores de los aspectos y prestaciones ambientales de un producto o servicio, con la finalidad de incentivar el consumo de aquellos productos o servicios que generen menores impactos negativos al medio ambiente. Dentro del ecoetiquetado se puede incorporar las certificaciones o calificaciones con la que cuenta el producto.

**Empresa Operadora de Residuos Sólidos.-** Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.

**Generador.-** Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

**Gestión integral de residuos.-** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

**Manifiesto de residuos.-** Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados,

transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

**Minimización.-** Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

**Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.-** Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado. Para todas aquellas actividades sujetas al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), este plan se integra en el instrumento de gestión ambiental.

**Planta de transferencia.-** Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad. Planta de valorización de residuos.- Infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento.

**Productor.-** Fabricante, importador, distribuidor y comerciante de bienes, cuya responsabilidad se extiende durante el ciclo de vida del bien.

**Recolección.-** Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

**Recolección selectiva.-** Acción de recoger apropiadamente los residuos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.

**Reciclaje.-** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.

**Relleno sanitario.-** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

**Relleno de seguridad.-** Instalación destinada a la disposición final de residuos peligrosos sanitaria y ambientalmente segura.

**Relleno mixto.-** Infraestructura para la disposición final de residuos municipales y que además incluye celdas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos de gestión municipal y no municipal.

**Residuos de establecimiento de salud.-** Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

**Residuos de limpieza de espacio público.-** Son aquellos residuos generados por los servicios

de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

**Residuos municipales.-** Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.

**Residuo sólido no aprovechable.-** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

**Residuos no municipales.-** Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación.

**Residuos sólidos.-** Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.

Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

**Residuos Peligrosos.-** Son residuos sólidos peligrosos aquellos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

**Responsabilidad extendida del productor.-** Es un enfoque bajo el cual los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de éste, incluyendo las fases postindustrial y postconsumo. Esta asignación de responsabilidad podría proporcionar, en principio, los incentivos para evitar la generación de residuos en la fuente, promover el diseño de productos amigables con el ambiente y apoyar el logro de los objetivos de valorización material y energética.

**Semisólido.-** Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente.

**Segregación.-** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

**Tecnología limpia.-** Proceso de fabricación o una tecnología integrada en el proceso de producción, concebido para reducir, durante el propio proceso, la generación de residuos contaminantes.

**Tratamiento.-** Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

**Valorización.-** Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los

materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

**Valorización energética.-** Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: Coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.

**Valorización material.-** Constituyen operaciones de valorización material: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros demuestren su viabilidad técnica, económica o ambiental.