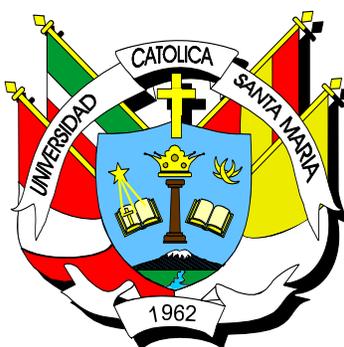


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARIA

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRÍA EN DERECHO MEDIO AMBIENTAL



**Cumplimiento de los procesos del manejo de residuos sólidos
municipales en el distrito de Paucarpata, según lo establecido en la
Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, Arequipa 2013.**

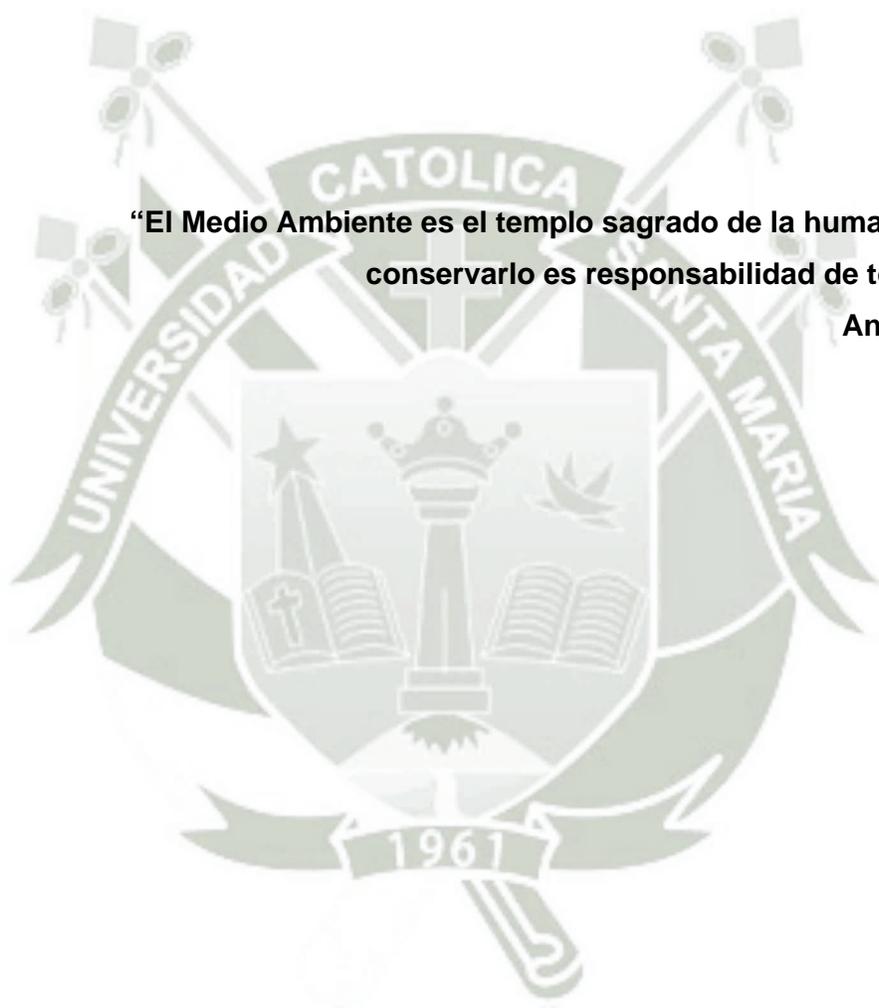
TESIS PRESENTADA POR LA BACHILLER:

PINTO GUZMAN, GINA PATRICIA

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
DERECHO MEDIO AMBIENTAL**

AREQUIPA - PERÚ

2013



**“El Medio Ambiente es el templo sagrado de la humanidad,
conservarlo es responsabilidad de todos”.**

Anónimo



**A mis padres, por sus sabios consejos.
A mi hermana por su apoyo constante.**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar tengo que agradecer a DIOS por ser la luz y el camino que hasta el momento sigo, por darme la suficiente fortaleza, sabiduría y capacidad de poder vencer obstáculos y adversidades que he tenido que superar en la vida.

Agradezco al Director de la Escuela de Post Grado de la Universidad Católica de Santa María y a los docentes de la Maestría de Derecho Medio Ambiental por haberme brindado la posibilidad de mi desarrollo profesional a través de la Maestría en Derecho Medio Ambiental.

A los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Paucarpata, por su contribución en el desarrollo del presente trabajo ya que sin sus aportes no hubiese podido realizar el mismo.

Finalmente, agradecer a todos los que hicieron posible el desarrollo de la presente investigación.

INDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	01
RESULTADOS	03
1. Área de estudio	04
2. Determinación de los procesos del plan de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el distrito de Paucarpata según la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos	08
3. Caracterización de residuos sólidos en domicilios	22
4. Propuesta	33
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO INDICE DE FIGURAS	44
ANEXO INDICE DE TABLAS	46
ANEXO PROYECTO DE TESIS	47

RESUMEN

Se plantea la siguiente investigación, pretendiendo determinar cuáles son los procesos del manejo de residuos sólidos establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, que se cumplen en el distrito de Paucarpata de la Provincia de Arequipa, y el nivel de cumplimiento de los mismos.

Se ha determinado que los procesos de gestión que se cumplen son en total 06 de los 10 establecidos por la Ley General de Residuos Sólidos, los cuales corresponden a: Reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte y disposición final.

Se ha determinado que los procesos de gestión que se cumplen se presentan así: El reaprovechamiento (proceso establecido en la Ley N° 27314), que se da solo en disposición final (referido al botadero); el almacenamiento en origen, recolección, la comercialización de manera informal y sin control; transporte y la disposición final que se da en el botadero de “el cebollar”.

La composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Paucarpata es la siguiente: 57.09 % de materia orgánica putrescible, 12.73 % de plástico, 8.1 % de papel y cartón, 1.98 % de metal, 1.04 % de vidrio, 8 % de pañales, 11.09 % de otros, siendo producción per capita calculada para el distrito de Paucarpata de 0.8822 kg./ind-día.

ABSTRACT

It raises the following research, trying to determine which processes solid waste management established in the General Law of Solid Waste, Law N°. 27314, which are met Paucarpata district of the Province of Arequipa, and the level of compliance with them.

It has been determined that the management processes that are met are total 06 10 established by the General Law of Solid Waste, which correspond to: Reuse, storage, collection, marketing, transportation and disposal.

It has been determined that the management processes that meet present as well: The reuse (process established by Law No. 27314), which occurs only in final disposal (referred to landfill) storage at source, collection, marketing informally and without control, transportation and disposal is given in the dump "the Cebollar".

The percentage composition of domestic solid waste district Paucarpata is as follows: 57.09 % of putrescible organic matter, 12.73 % plastic, 8.1 % paper and cardboard, metal 1.98 %, 1.04 % glass, 8 % of diapers, 11.09 % other, with per capita output calculated district Paucarpata of 0.8822 kg. / ind- day.

INTRODUCCIÓN

Señor Presidente y Señores miembros del jurado; los residuos sólidos corresponden a uno de los problemas de mayor gravedad que enfrentan los diversos gobiernos municipales, siendo el factor que contribuye y agrava esta problemática la cantidad cada vez mayor de residuos generados por la población.

A raíz de este crecimiento surge la preocupación por el deterioro ambiental y la salud de la población, por los problemas que originan el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el país siendo que en muchos casos los gobiernos locales realizan el manejo de residuos sólidos sin criterios técnicos económicos ni sociales, lo cual ha ocasionado que este servicio carezca de una adecuada planificación y organización.

En la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N°. 27314) se establecen diversos procesos que se deben involucrar en un plan de manejo de residuos sólidos, y todos ellos tienen su nivel de importancia, pero para este caso se ha resaltado a la disposición final. Se ha verificado con la elaboración del presente trabajo de investigación que en la ciudad de Arequipa, y específicamente en el distrito de Paucarpata, no existe un cumplimiento adecuado de los procesos establecidos por la ley en el manejo de residuos sólidos.

En el marco del Derecho Medioambiental, es importante determinar cual va a ser la gravedad del problema en el tiempo y si se tiene las posibilidades logísticas para poder establecer una solución al problema; es allí que se encuentra el enfoque del presente trabajo.

La Escuela de Post Grado de la Universidad Católica Santa María, ha brindado el conocimiento para proponer soluciones a problemas vinculados al medio ambiente, que se presenten en nuestro medio local, regional y nacional; el presente trabajo se ubica justamente en ese marco el cual pongo a consideración.

Es necesario mencionar que el presente informe responde a la investigación que se realizó entre los meses de julio a setiembre del 2013, considerando trabajo de campo, trabajo de gabinete y redactando el informe en un capítulo único de resultados en el cual se encuentra la descripción del área de estudio, y los resultados propiamente, además de la propuesta que se plantea luego del estudio, esto respondiendo al esquema de la Escuela de Post Grado, donde se muestran los productos de esta investigación los mismos que además están claramente puntualizados en las conclusiones.

Arequipa, Enero 2014

La Autora



1. Área de estudio:

El distrito de Paucarpata se encuentra ubicado a una distancia de 7.5 Km de la ciudad de Arequipa, ubicado a 2,487 m.s.n.m. al suroeste de la ciudad de Arequipa entre los 16° 25' 46" de latitud sur y 71°30' 08" de latitud oeste, con una extensión de 31,07 Km². El distrito tiene los siguientes límites; por el norte con el distrito de Mariano Melgar; por el sur con el distrito de Sabandía; por el este con el distrito de Chiguata; por el oeste con el distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

El distrito de Paucarpata fue fundado por el Capitán español don Juan Maldonado Buendía el 26 de julio de 1572; sin embargo la fundación republicana se establece para el 07 de agosto de 1825; es necesario reconocer que el actual distrito de Paucarpata es producto de un conjunto de desmembraciones que con el correr del tiempo han devenido en la extensión geográfica que hoy en día comprende un distrito. Así tenemos entre otros, que el desmembramiento más importante sufrido fue el que se da por medio de la Ley N°. 26455 del 25 de mayo de 1995, con el que se crea el nuevo distrito de José Luis Bustamante y Rivero, en base a la parte baja del distrito, queda por tanto reducido a lo que es actualmente el distrito de Paucarpata.

1.1. Topografía:

El distrito de Paucarpata pertenece a la región Yunga marítima, en base a la clasificación del Dr. Javier Pulgar Vidal, la topografía es variada y básicamente presenta dos zonas; la zona alta que es bastante accidentada y formada esencialmente por cerros, con taludes que presentan hasta un 60% de pendiente. Y la zona baja que presenta morfología más suave y llana que fluctúa entre un 4.5% hasta un 7% de pendiente. La pendiente en ambas zonas en general está orientada de este a oeste. El distrito es cruzado por tres torrenteras y un río, que también definen otra sectorización (que se superpone transversalmente a la anterior) para el trazado urbano de los pueblos.

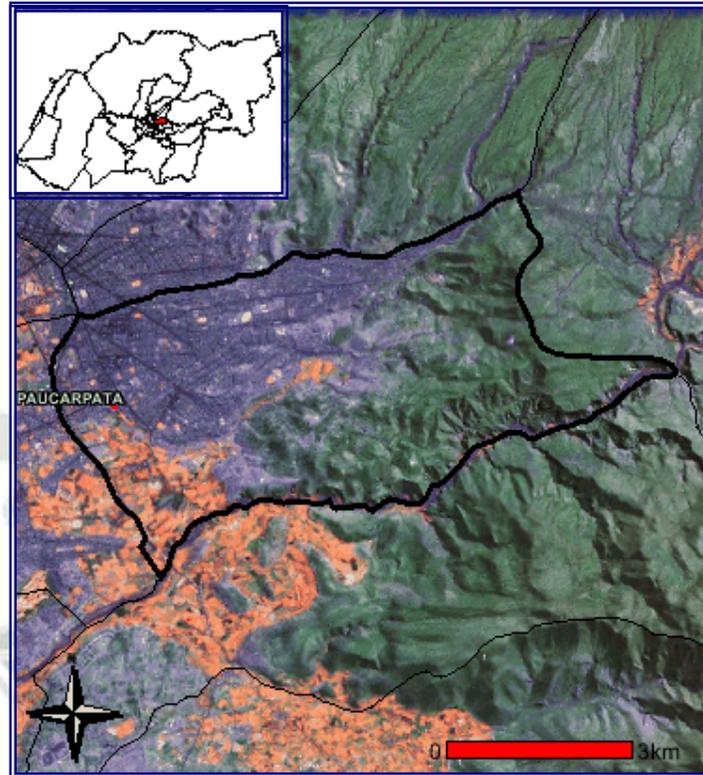
1.2. Hidrografía:

Con respecto a las aguas superficiales cuenta con el río Andamayo de escaso caudal durante todo el año, y tres torrenteras (segunda, tercera y cuarta torrentera) que cuando ingresan son un constante peligro para la comunidad. En todos los casos esta agua alimenta la cuenca hidrográfica del río Chili. El río Andamayo y la tercera torrentera son aprovechados como límites naturales del distrito.

En cuanto a aguas subterráneas existen dos manantiales: El de Jesús y el Pozo Negro, cuyas aguas son utilizadas para los baños y zonas agrícolas.

1.3. Clima:

Similar al de Arequipa, es clasificado como templado – seco, pero la zona verde y de campiña le otorga un microclima especial más fresco a dicho sector, quedando en la parte alta la zona árida y seca, con un clima en ocasiones sofocante por el calor reinante. En las noches el cambio de temperatura es brusco y descendiente en mayor forma en las zonas altas y desprotegidas, por acción de los vientos. La temperatura media anual tiene como mínima 13,1 °C (invierno) y como máxima 23,4° C. Las precipitaciones pluviales se registran generalmente en la época de verano con una intensidad variada provocando en algunas situaciones el ingreso de torrenteras con los consiguientes problemas que acarrea. La falta de humedad en el ambiente empeora las condiciones climáticas, acrecentando el calor y el asoleamiento, dicho fenómeno es producto de la carencia de vegetación como elemento regulador. Los vientos se desplazan en sentido NE en el día, a una velocidad de 13 Km/hr. y con el sentido inverso en el transcurrir de la noche. Debido a que el cielo de Arequipa es despejado en un promedio de 300 días del año (82%), existe una fuerte luminosidad como una intensa insolación.



(Fuente: Banco de Información Distrital)

Figura N°. 1. Ubicación y vista satelital del distrito de Paucarpata

1.4. Vegetación:

Existe una gran cantidad de vegetación doméstica en comparación con la vegetación silvestre. La vegetación agrícola viene disminuyendo progresivamente por la expansión urbana, empeorando las condiciones ambientales y disminuyendo las fuentes de producción. La escasa vegetación silvestre responde a 19 especies aproximadamente, encontradas entre la vegetación herbácea destacando la "*Ambrosia Fructiosa*" o "Chilhua", los recursos naturales están dados por yacimientos de greda y arcilla, utilizados en la confección de ladrillo, el río y la torrentera contienen agregados de gran uso en la industria de la construcción. Destacan las aguas termales de Jesús a cargo de la Beneficencia Pública de Arequipa (productores del agua mineral del mismo nombre) y las aguas del legendario pozo El Negro.

1.5. Urbanizaciones y Asentamientos Humanos:

La Municipalidad Distrital de Paucarpata tiene dentro de su jurisdicción un total de 101 Urbanizaciones y Asentamientos Humanos; los cuales son: El Pueblo Tradicional de Paucarpata, Villa Quinta, Manco Cápac, Jesús Nazareno, Quince de Agosto, Nueva Alborada, Jesús María, Asociación de Vivienda Villa Los Pinos, Jorge Chávez, Pedro Vilcapaza, Manuel Prado, Héroes de Angamos, Francisco Mostajo, Cristo Rey, Juventud Francisco Mostajo, Alejandro Von Humbolt, Villa Artesanal Arequipa, Balneario de Jesús, José Carlos Mariátegui, Melitón Carvajal, Progresista Villa, El Sol, Quince de Enero, A. H. Ampliación Nueva Alborada, Ampliación Paucarpata, Las Cucardas, Malecón Arica, A.H. Mirador, La Chacrita, Miguel Grau, Mariscal Nieto, Guardia Civil, Asoc. de Vivienda Señor de los Milagros, Villa María del Triunfo, San Salvador, Cooperativa 19, Porongoche, La Colonial, Cooperativa Clisa, COVI, SEAL, Ciudad Blanca, Villa Belén, Pedro P. Díaz A.,H. Santa María, A.H. Ampliación Ciudad Blanca, II Malecón Paucarpata.

1.6. Población:

La población reportada por el INEI (2008) proyectada al año 2005 fue de 125 619 habitantes con una tasa de crecimiento porcentual de 1.4 %; y considerando la superficie del distrito que es de 31,07 Km² tenemos una densidad para el distrito de 4 031,4 hab/km².

2. Determinación de los procesos del plan de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el distrito de Paucarpata según la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.

La basura es todo el material y producto no deseado considerado como desecho y que se necesita eliminar porque carece de valor económico.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) define como residuo a *“aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas”*¹

El manejo de residuos es el término empleado para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de residuos. Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad.

La presente investigación se realizó entre los meses de julio a setiembre del 2013. Se debe indicar que todo el personal de la Municipalidad distrital de Paucarpata que brindó información para el presente trabajo, puso como condición mantener el anonimato, lo que indica que existe conocimiento claro de que el manejo de los residuos sólidos no es el adecuado en el mencionado distrito.

Según lo que se observa en la tabla N° 1, de los 10 procesos de manejo de residuos sólidos establecidos en la Ley N° 27314² solo se cumplen 6 procesos los cuales son: Reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte y disposición final.

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>

² Congreso de la República. Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.

Tabla N°. 1
Ficha para el análisis de la gestión de residuos en el distrito de Paucarpata

(Fuente: Elaboración Propia)

FICHA DE CAMPO		
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PAUCARPATA		
PROCESO DE GESTIÓN	¿SE REALIZA?	OBSERVACIONES
Minimización de residuos		
Segregación en la fuente		
Reaprovechamiento	X	Solo en disposición final
Almacenamiento	X	En origen
Recolección	X	Municipalidad
Comercialización	X	Muy informal y sin control
Transporte	X	Municipalidad
Tratamiento		
Transferencia		
Disposición final	X	Botadero a cielo abierto “El Cebollar”

2.1. Minimización de residuos:

Se debe aclarar que un plan de minimización suele incluir una serie de los procesos mencionados dentro de un plan de manejo de residuos sólidos; así como segregación, reaprovechamiento y comercialización; sin embargo lo que se ha observado en este trabajo es el cumplimiento en el origen, si se aplican las tres “r” las cuales son: Reducir, reusar y reciclar.

- ✓ **Reducir:** Deshacerse del mínimo de residuos posibles.
- ✓ **Reusar:** Alargar la vida de los productos y en el caso de que éstos no sirvan para su función darles otros usos.

- ✓ **Reciclar:** Transformar o aprovechar una cosa para un nuevo uso o destino³.

No se ha observado ningún tipo de minimización de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata.

2.2. Segregación en la fuente:

Consiste en separar los residuos sólidos de acuerdo a sus características, así se suelen establecer tres categorías, la primera separa papel y cartón; la segunda incluye plástico, metal, otro material sintético; y la última restos orgánicos comestibles, pañales usados. No se ha observado ningún tipo de segregación en la fuente en el distrito de Paucarpata.

2.3. Reaprovechamiento:

Involucra el reuso de los residuos sólidos; esto no se ha observado en el origen, más bien si en la disposición final donde incluso hay grupos familiares que separan los residuos para luego proceder a comercializarlos.



Figura N°. 2. Grupos familiares recibiendo los residuos sólidos de la compactadora para su reaprovechamiento

³ <http://es.thefreedictionary.com/reciclar>



Figura N°. 3. Grupos familiares separando los residuos sólidos

2.4. Almacenamiento:

El almacenamiento se refiere a la acumulación de los residuos sólidos en espera para que estos sean entregados al sistema recolector y sean llevados a la disposición final, el termino acopio es utilizado como la acción de acumular los residuos generados en los sistemas recolectores (compactadoras); se debe indicar que este último no es un procedimiento establecido en la Ley N° 27314. En la mayoría de casos el almacenamiento es intradomiciliario; se realiza en recipientes poco adecuados, sin tapa, y que muchos casos se reutilizan hasta que estos generan grave riesgo de manipulación. Cada día, es más común observar el empleo de bolsas plásticas que se entregan a la unidad recolectora conjuntamente con los residuos.



Figura N°. 4. Recipientes de residuos sólidos para almacenamiento intradomiciliario



Figura N°. 5. Recipientes de residuos sólidos para almacenamiento intradomiciliario



Figura N°. 6. Entrega de residuos sólidos en bolsas de plástico

También, con frecuencia, el almacenamiento de los residuos sólidos se realiza en las vías o espacios públicos. Es posible encontrar sitios precariamente

acondicionados donde se depositan los residuos, y desde los cuales las unidades de recolección los evacúan. Por este motivo, aún cuando el distrito de Paucarpata pueda tener una relativamente alta cobertura de recojo de residuos sólidos, estos no presentan un aspecto limpio, debido a que los residuos son almacenados en lugares públicos, incluso por varios días, antes de que pase el camión recolector.



Figura N°. 7. Residuos sólidos almacenados en espacios públicos

Algunas causas que estarían contribuyendo a la disposición de residuos en las vías públicas por parte de la población son:

- Desinformación de la población acerca de los horarios y frecuencias de recolección.

- Horario de recolección incompatible con los hábitos o permanencia de la población en el hogar.
- Irregular servicio de recolección.
- Limitado nivel de educación sanitaria.

El barrido se realiza de manera manual, el equipamiento de los barrenderos es básico, y normalmente está compuesto por escobas, carretillas, lampas y cilindros. Se debe acotar la gran resistencia de los barrenderos a ser entrevistados e incluso fotografiados.



Figura N°. 8. Barrido de áreas públicas en el distrito de Paucarpata

2.5. Recolección:

La recolección de residuos sólidos es el área que mayor atención y esfuerzos demanda a las municipalidades en general, así como todas las tareas relacionadas con el servicio de limpieza pública. La Municipalidad de Paucarpata realiza la recolección de los residuos sólidos por administración directa. La información de cobertura y calidad del servicio de recolección de

residuos sólidos no se registra, ni evalúa de modo sistemático; sin embargo, se informa una cobertura de recolección del 95 % lo que coincide con lo reportado en el PIGARS de Arequipa⁴.

La frecuencia de recolección por las unidades motorizadas recolectoras es de 3 veces por semana y el detalle de estas unidades se puede observar en la tabla N°. 2

Tabla N°. 2

Unidades recolectoras de residuos sólidos del distrito de Paucarpata

PLACA DE LA UNIDAD O CÓDIGO	TIPO	MARCA	CAPACIDAD POR VIAJE (TM)	NÚMERO DE VIAJES POR DÍA
WH 9489	Volquete	Volvo	4,6	2
S/P	Compactadora	Volvo	4,6	2
S/P	Compactadora	Volvo	4,6	2
YH 2654	Compactadora	Volvo	4,6	2
XH 3197	Compactadora	Mitsub	3,0	3

(Fuente: Elaboración Propia)



Figura N°. 9. Unidad recolectora (compactadora) del distrito de Paucarpata

⁴ Municipalidad Provincial de Arequipa, 2004 (III) Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos PIGARS – Arequipa.



Figura N°. 10. Recolección de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata



Figura N°. 11. Recolección de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata

Se reconoce dentro de la municipalidad como puntos críticos con respecto al recojo y al manejo en general de residuos sólidos, a las torrenteras, por la costumbre de los pobladores de botar los residuos sólidos en ellas; y la parte

alta de la Avenida Jesús, donde por la presencia de un mercado, varios centros comerciales y varias empresas de transporte interprovincial hacen que los residuos sólidos allí generados se produzcan en gran volumen.



Figura N°. 12. Punto crítico de recolección: Torrentera



Figura N°. 13. Punto crítico de recolección: Parte Alta Av. Jesus

2.6. Comercialización:

La comercialización de residuos se da en el botadero por los denominados “recicladores” y lo hacen sin respetar ninguna norma de control o salubridad; se comercializa principalmente plástico grueso, es decir, el de botellas o envases, pues el plástico de bolsas no lo comercializan; en menor cantidad reciclan cartón y papel. Según la Ley N° 27314, la comercialización solo puede ser realizada por empresas debidamente acreditadas frente a DIGESA.



Figura N°. 14. Residuos sólidos para ser comercializados

2.7. Tratamiento:

Se define al tratamiento de residuos sólidos como un conjunto de procesos destinados a reducir la peligrosidad de los mismos. No se ha observado ningún tipo de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata.

2.8. Transferencia:

El objetivo de las Plantas de Transferencia es acumular residuos sólidos para optimizar el alto coste que supone el transporte a larga distancia. Aquí llegan los residuos sólidos aportados por los vehículos de recogida domiciliaria de basura, acondicionándolos en otros con capacidad de carga mucho mayor, diseñados para transporte pesado, que les permite la circulación hasta centros de eliminación o tratamiento, en óptimas condiciones y con independencia de la distancia a recorrer. En la Municipalidad Distrital de Paucarpata no se ha observado una planta de transferencia, aunque en este caso por la cercanía del punto de disposición final no sería necesaria.

2.9. Transporte:

El transporte de los residuos sólidos recolectados hacia el punto de disposición final es realizado por las propias unidades recolectoras debido a la cercanía del botadero usado.

2.10. Disposición final:

Se está utilizando como “botadero no controlado” un terreno ubicado en la zona entre Chiguata y Jesús denominado “el Cebollar”; este terreno es propiedad de la Municipalidad Distrital de Paucarpata, pero no cuenta con licencias ni los permisos respectivos. Se debe indicar además que este “botadero no controlado” es utilizado también por el distrito de Sabandía, situación totalmente al margen de la Ley General de Residuos Sólidos; Ley N°. 27314.



Figura N°. 15. Botadero no controlado “El Cebollar”

3. Caracterización de residuos sólidos en domicilios:

Es importante tener una apreciación de la cantidad de residuos sólidos que se generan en el distrito de Paucarpata, para ello según la Ley N° 27314, se debe determinar un parámetro que se denomina producción per cápita, que representa la cantidad de basura generada por cada persona en un día.

Para ello se ha muestreado 100 casas, del total reportado por el INEI (2007)⁵ y verificado en la municipalidad que es de 125 619 habitantes; en las cuales se solicitó que se entregara la basura; se tomaron datos del último día de recolección, y de cantidad de personas que habitan la casa.

Los residuos fueron trasladados a un área previamente establecida para realizar su separación en: Materia orgánica putrescible, plástico, papel y cartón, vidrio, metal, pañales y toallas higiénicas y otros; esta separación se basa en la posibilidad de reutilización o comercialización de estos residuos, así por ejemplo, la materia orgánica putrescible se puede usar para compostaje, el papel, cartón y plástico se pueden comercializar, etc. Posteriormente se procedió a pesar cada tipo de residuos.

Los datos de pesado en cada vivienda fueron divididos entre el total de días de acumulación, el cual se calculó de acuerdo a la información del último día de recolección.

⁵ <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>

TABLA N° 3

Peso de los residuos recolectados en los 100 domicilios del distrito de Paucarpata (en Kg)

NUMERO DE HABITANTES	MATERIA ORGÁNICA	PLÁSTICO	CARTÓN Y PAPEL	VIDRIO	METAL	OTROS	PAÑALES Y TOALLAS HIGIÉNICAS	TOTAL
405	189.95	42.35	26.95	3.45	6.58	36.90	26.55	332.73
PORCENTAJE	57.09	12.73	8.1	1.037	1.976	11.09	7.979	100

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°. 3 se observa los pesos totales de cada tipo de residuos pesado en los 100 domicilios, además los porcentajes de los mismos; (Figura N°. 16) se debe notar que el mayor porcentaje corresponde a los residuos orgánicos putrescibles, situación que se considera normal para la región.

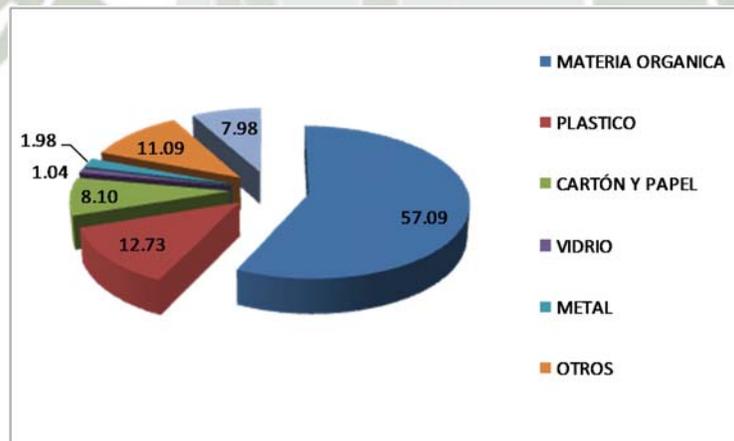


Figura N°. 16. Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en el distrito de Paucarpata

Para determinar la producción per cápita de residuos sólidos para el distrito de Paucarpata se procedió a dividir el peso de los residuos sólidos recolectados

entre el total de habitantes de los 100 domicilios los cuales corresponde a 405 habitantes. Los resultados de la producción per cápita para cada tipo de residuo y total se observan en la Tabla N°. 4

TABLA N°. 4

Producción per cápita de residuos para el distrito de Paucarpata (Kg/hab-día)

MATERIA ORGÁNICA	PLÁSTICO	CARTÓN Y PAPEL	VIDRIO	METAL	OTROS	PAÑALES Y TOALLAS HIGIÉNICAS	TOTAL
0.469	0.105	0.067	0.009	0.016	0.091	0.066	0.822

Fuente: Elaboración Propia

3.1. Residuos sólidos de mercados:

El distrito de Paucarpata cuenta con tres mercados “Manuel Prado”; “Simón Bolívar” y “Miguel Grau” (este último es más bien una feria) los residuos sólidos producidos en ellos por día fueron sumados, se consideraron tres días: el miércoles, viernes y domingo; se suman y promedian los valores por día de pesado, es decir, entre tres. Los valores se observan en la tabla N°. 5

TABLA N°. 5

Residuos sólidos producidos en mercados del distrito de Paucarpata (Kg)

	ORGÁNICOS	PLÁSTICO	PAPEL Y CARTÓN	METAL	VIDRIO	OTROS	TOTAL
DÍA 1	125.30	10.60	7.12	0.15	0.23		143.40
DÍA 2	132.50	9.58	8.50	0.58	0.43		151.59
DÍA 3	145.80	12.40	6.50	0.58	0.45		165.73
PROMEDIO	134.53	10.86	7.37	0.44	0.37		153.57
PORCENTAJE	87.60	7.07	4.80	0.28	0.24		100.00

Fuente: Elaboración Propia

La cantidad promedio de residuos sólidos producidos en mercados del distrito de Paucarpata corresponde a 153.57 kg. con este valor se debe hallar la producción per cápita correspondiente a mercados, pero para ello es necesario conocer la población del distrito para el año 2013.

De acuerdo al INEI (2008) la población de distrito de Paucarpata para el año 2007 fue de 125 619 habitantes y la tasa de crecimiento porcentual es de 1.4 % al año, con estos valores se proyectó la población para el 2013. Los datos de proyección de población para el año 2010 se observan en la Tabla N°6.

TABLA N°. 6

Población proyectada para el distrito de Paucarpata a partir de los datos del INEI (2008)

AÑO	POBLACIÓN
2007	125619
2008	126875
2009	128144
2010	129425
2011	130706
2012	131987
2013	133268

Fuente: Elaboración Propia

Entonces la población para el año 2013 será de 133 268 habitantes por lo tanto la producción per cápita para mercados corresponde a la producción de residuos sólidos por día dividido entre la población total, dando un valor de 0.0012 kg/hab-día.

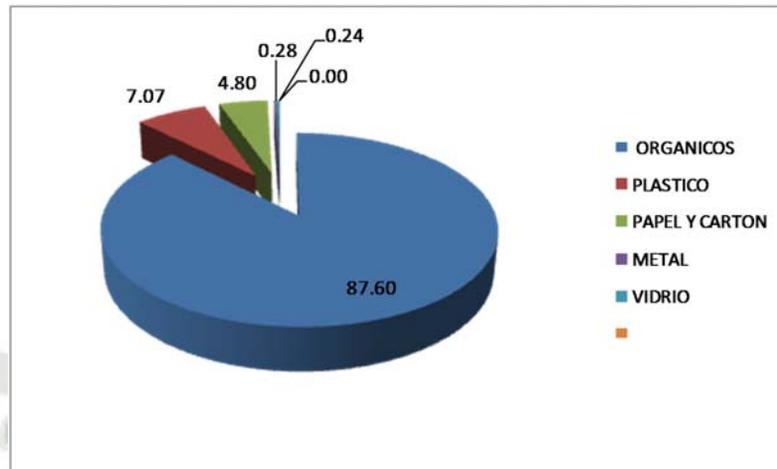


Figura N°. 17 Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en mercado del distrito de Paucarpata

3.2. Residuos sólidos de colegios:

En el distrito de Paucarpata existen 31 instituciones educativas de las cuales se tomaron tres (10% aproximadamente) a las que se les entregó bolsas de plástico para que colocaran la basura generada en un día. (Tabla N°. 7)

TABLA N° 7

Residuos sólidos producidos en Instituciones Educativas del distrito de Paucarpata (en Kg)

CENTRO EDUCATIVO	ORGÁNICOS	PLÁSTICO	PAPEL Y CARTÓN	METAL	TIERRA Ó ESCOMBRO	VIDRIO	PAÑALES	TOTAL
MIGUEL GRAU	2.15	12.80	15.35	0.04	0.15			30.49
KINDERLAND	2.30	3.10	2.80		0.80	0.03	1.50	10.53
MICAELA BASTIDAS	3.54	1.80	2.30		1.20		0.30	9.14
PROMEDIO	2.66	5.90	6.82	0.01	0.72	0.01	0.60	16.72
PORCENTAJE	15.93	35.29	40.77	0.08	4.29	0.06	3.59	100.00

Fuente: Elaboración Propia

El promedio de residuos sólidos por colegio es de 16.72 kg.; este se multiplica por el total de colegios que son 31 dando un total de 518.32 kg. de residuos sólidos generados por día.

Para calcular la producción per cápita de colegios se dividió la producción diaria por la población total del distrito obteniéndose un valor de 0.004 kg/hab.-día.

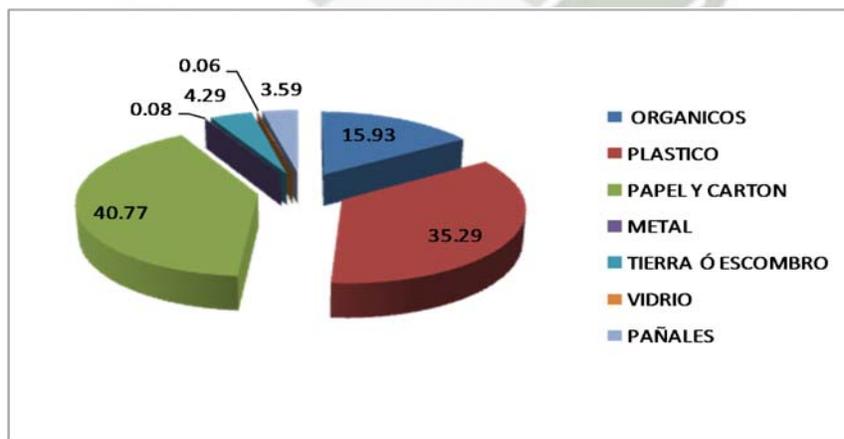


Figura N°. 18. Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en Colegios del distrito de Paucarpata.

3.3. Residuos sólidos de hoteles:

Según la Municipalidad de Paucarpata en el distrito existen 34 entre hoteles, hostales y hospedajes; de ellos se tomaron 04 para el muestreo; se les entregaron bolsas de plástico para que depositen la basura de todo un día. Los resultados y promedios se observan en la tabla N°. 8

TABLA N°. 8
Residuos sólidos producidos en Hoteles del distrito de Paucarpata (en Kg)

	ORGÁNICOS	PLÁSTICO	PAPEL Y CARTÓN	METAL	TELAS	OTROS	TOTAL
HOSPEDAJE		0.50	2.10	0.46			3.06
HOTEL	2.48	1.31	2.39		0.45	0.25	6.88
HOSTAL	1.30	2.50	3.25	0.25	0.25		7.55
HOSTAL	1.20	2.65	2.75			0.75	7.35
PROMEDIO	1.25	1.74	2.62	0.18	0.18	0.25	6.21
PORCENTAJE	20.0	28.0	42.2	2.9	2.8	4.0	100.0

Fuente: Elaboración Propia

El promedio de producción diaria, que fue 6.21 kg. se multiplica por el total de hoteles, hostales y hospedajes que son 34, obteniéndose 211.14 kg.

Para calcular la producción per cápita de hoteles se dividió la producción diaria hoteles, hostales y hospedajes por la población total del distrito, obteniéndose un valor de 0.0016 kg/hab.-día.

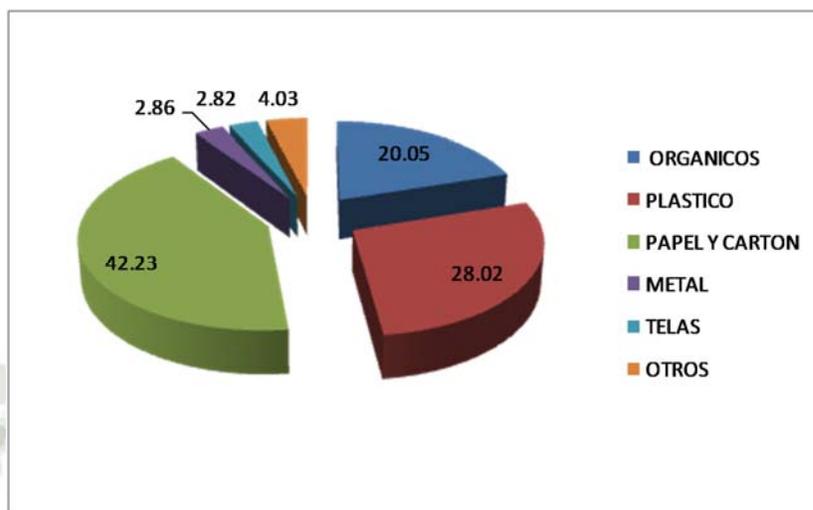


Figura N°. 19. Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en hoteles del distrito de Paucarpata

3.4. Residuos sólidos de restaurantes:

Según la Municipalidad de Paucarpata existen 147 restaurantes en el distrito; de ellos se tomaron 05 para el muestreo; se les entregaron bolsas de plástico para que depositen la basura de todo un día. Los resultados y promedios se observan en la tabla N°. 9.

TABLA N°. 9

Residuos sólidos producidos en restaurantes del distrito de Paucarpata (Kg)

	ORGÁNICOS	PLÁSTICO	PAPEL Y CARTÓN	METAL	TIERRA Ó ESCOMBRO	VIDRIO	PAÑALES	TELAS	OTROS	TOTAL
POLLERIA	18,30	5,83	1,30	0,70		1,86	3,40		3,70	35,09
RESTAURANT	16,40	1,95	1,70	0,72		0,85				21,62
RESTAURANT	5,46	2,45		0,68		0,46		0,08		9,13
RESTAURANT	8,35	2,04	1,75	0,21	1,74					14,09
POLLERIA	7,40	4,20	3,80	2,20		2,30	0,62			20,52
PROMEDIO	11,18	3,29	1,71	0,90	0,35	1,09	0,80	0,02	0,74	20,09
PORCENTAJE	55,66	16,40	8,51	4,49	1,73	5,44	4,00	0,08	3,68	100,00

Fuente: Elaboración Propia

La producción promedio por restaurante es de 20.52 kg. de residuos sólidos por día, esto multiplicado por los 147 restaurantes nos da un total de 3 016.44 kg por día.

Para calcular la producción per cápita de restaurantes se dividió la producción diaria de los 147 restaurantes entre la población total del distrito, obteniéndose un valor de 0.0233 kg/hab.-día.

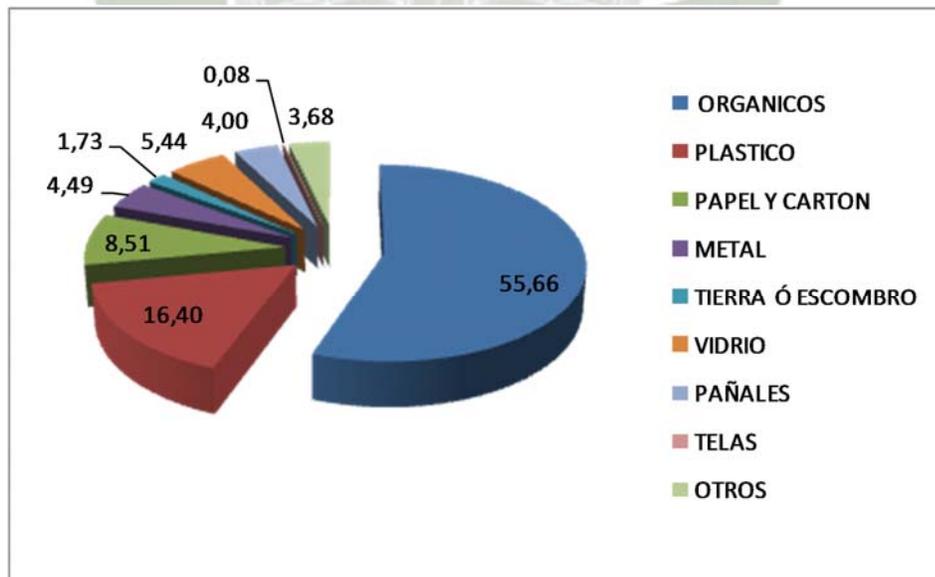


Figura N°. 20 Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en restaurantes del distrito de Paucarpata

3.5. Residuos sólidos de barrido:

Como consecuencia del proceso de barrido de las vías públicas también se generan residuos sólidos a ser considerados.

Por la homogeneidad y cantidad de los residuos, en este caso no se ha considerado composición porcentual; en un pesado de 4 días se ha obtenido un promedio de 3 232.96 kg/día lo que si dividimos entre la población total del distrito se obtiene una producción per cápita de 0.0250 kg/hab.-día

3.6. Residuos sólidos de parques y jardines:

Para el caso de parques y jardines se peso directamente los residuos sólidos generados durante 4 días obteniéndose un promedio de 658.56 kg/día lo que nos da una producción per cápita de 0.0051 kg/hab.-día

3.7. Consolidado de la producción per cápita:

Su suman la producción per cápita de cada generador de residuos sólidos, y además se determina su aporte porcentual a la producción per cápita total. (Tabla N°. 10)

TABLA N°. 10

Producción per cápita por generadores en el distrito de Paucarpata (en kg/hab-día)

GENERADOR	PRODUCCIÓN PER CAPITA	PORCENTAJE
DOMICILIOS	0.8220	93.18
MERCADO	0.0012	0.14
COLEGIOS	0.0040	0.45
HOTELES	0.0016	0.18
RESTAURANTES	0.0233	2.64
BARRIDO	0.0250	2.83
PARQUES Y JARDINES	0.0051	0.58
TOTAL	0.8822	100.00

Fuente: Elaboración Propia

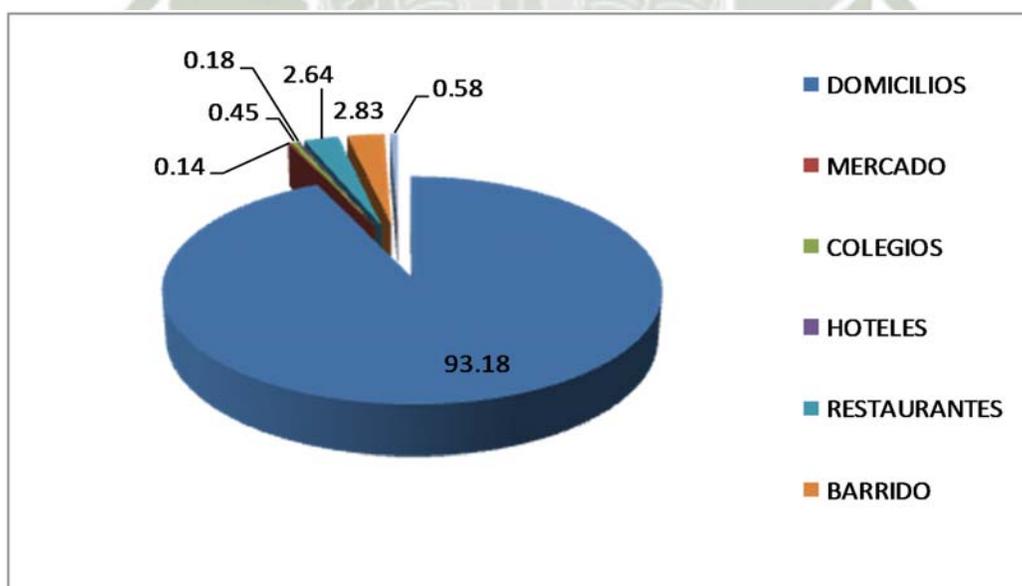


Figura N°. 21 Porcentaje de la producción per cápita por generadores en el distrito de Paucarpata (en kg/hab-día)

La producción per cápita de residuos sólidos municipales en el distrito de Paucarpata corresponde a 0.8822 kg/hab/día

4. Propuesta:

La propuesta se plantea luego de encontrar el punto de mayor significancia en las diversas deficiencias encontradas en el manejo de residuos sólidos, y de lejos corresponde a la disposición final, la cual debería realizarse en un relleno sanitario, así se propone la construcción del mismo definiendo ciertos detalles de su dimensionamiento.

Se tendrá en cuenta especificaciones técnicas en los siguientes aspectos: vías de acceso, área de la infraestructura, barrera sanitaria, drenaje de aguas superficiales, dispositivos para el monitoreo ambiental, sistema de pesaje y registro, instalaciones auxiliares como caseta de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos, área de almacén de material de cobertura, vestuario y carteles de identificación.

El relleno sanitario proyectado tendría una vida útil de 15 años, tiempo que según el CEPIS (1999)⁶ es el mínimo adecuado para un país en vías de desarrollo.

4.1. Población y producción per cápita proyectada a 15 años del distrito de Paucarpata:

Para realizar la proyección de la población se tomo como base la población establecida para el año 2013 y a partir de ella se incrementó en un 1.4 % que

⁶ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS /OPS / OMS. 1999. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. Perú.

corresponde a la tasa de crecimiento porcentual del distrito de Paucarpata (INEI, 2008).

En el caso de la producción per cápita, se utilizó el valor calculado de 0.882 kg/hab-día y se le incrementó un 1 % anual, que es el valor establecido por el CEPIS (1999) para proyectar producciones per cápita; los resultados se observan en la tabla N°. 11

TABLA N°. 11.

Población y producción per cápita proyectada a 15 años del distrito de Paucarpata

AÑO	Población Hab	PPC Kg/Hab-día
2013	129425	0.882
2014	131500	0.891
2015	133575	0.900
2016	135650	0.909
2017	137725	0.918
2018	139800	0.927
2019	141875	0.936
2020	143950	0.946
2021	146025	0.955
2022	148100	0.965
2023	150175	0.974
2024	152250	0.984
2025	154325	0.994
2026	156400	1.004
2027	158475	1.014
2028	160550	1.024

Fuente: Elaboración Propia

La población para el año 2028, es decir, en 15 años; en el distrito de Paucarpata sería de 160 550 habitantes y la producción per capita estaría en el orden de los 1.024 kg/hab-día.

4.2. Cantidad de residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata:

La cantidad de residuos sólidos se calcula multiplicando la población de cada año por la producción per cápita (Tabla N°. 12)

TABLA N°. 12

Cantidad de residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata en 15 años

AÑO	DE RESIDUOS SÓLIDOS		
	Diaria (Kg)	Anual TM	Anual Acumulada TM
2013	114152.850	41665.790	41665.790
2014	117142.830	42757.133	84422.923
2015	120181.194	43866.136	128289.059
2016	123268.612	44993.043	173282.102
2017	126405.759	46138.102	219420.204
2018	129593.323	47301.563	266721.767
2019	132831.997	48483.679	315205.446
2020	136122.486	49684.707	364890.154
2021	139465.501	50904.908	415795.061
2022	142861.764	52144.544	467939.605
2023	146312.006	53403.882	521343.487
2024	149816.966	54683.193	576026.680
2025	153377.395	55982.749	632009.429
2026	156994.050	57302.828	689312.257
2027	160667.701	58643.711	747955.968
2028	164399.125	60005.681	807961.648

Fuente: Elaboración Propia

En 15 años el distrito de Paucarpata acumularía 807 961.65 toneladas de residuos sólidos

4.3. Volumen de residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata

Para el cálculo del volumen se usa las densidades teóricas del CEPIS (1999) para residuos compactados 450 kg/m³ y la de residuos estabilizados 550 kg/m³ Además se considera el material de cobertura que se agrega a la celda, en este caso corresponde a un 20 % más en el volumen (Tabla N° 13)

TABLA N°. 13.

Volumen de los residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata en 15 años

AÑO	VOLÚMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS				
	COMPACTADO		ESTABILIZADO	RELLENO	
	Diario m3	Anual m3	Anual m3	(RS+MC) Anual	Acumulado m3
2013	253.673	92590.645	75755.982	90907.179	90907.179
2014	260.317	95015.851	77740.242	93288.290	184195.469
2015	267.069	97480.302	79756.611	95707.933	279903.402
2016	273.930	99984.541	81805.533	98166.640	378070.042
2017	280.902	102529.116	83887.458	100664.950	478734.992
2018	287.985	105114.584	86002.842	103203.410	581938.401
2019	295.182	107741.509	88152.144	105782.572	687720.974
2020	302.494	110410.461	90335.831	108402.998	796123.971
2021	309.923	113122.017	92554.378	111065.253	907189.225
2022	317.471	115876.764	94808.261	113769.914	1020959.138
2023	325.138	118675.293	97097.967	116517.561	1137476.699
2024	332.927	121518.206	99423.987	119308.784	1256785.483
2025	340.839	124406.109	101786.816	122144.180	1378929.663
2026	348.876	127339.618	104186.960	125024.353	1503954.015
2027	357.039	130319.357	106624.929	127949.914	1631903.930
2028	365.331	133345.957	109101.238	130921.485	1762825.415

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Área requerida para la instalación de un relleno sanitario en el distrito de Paucarpata:

Para el área final se debe establecer la altura que tendrá el relleno, que para este caso es de 6 metros; además se ha considerado un 25 % más de área para todas las instalaciones auxiliares que debe tener un relleno sanitario.

TABLA N°. 14

Área requerida para la instalación de un relleno sanitario en el distrito de Paucarpata con 15 años de vida útil

AÑO	AREA REQUERIDA	
	AR Relleno m ²	Total AT m ²
2013	15151.196	18938.996
2014	30699.245	38374.056
2015	46650.567	58313.209
2016	63011.674	78764.592
2017	79789.165	99736.457
2018	96989.734	121237.167
2019	114620.162	143275.203
2020	132687.329	165859.161
2021	151198.204	188997.755
2022	170159.856	212699.820
2023	189579.450	236974.312
2024	209464.247	261830.309
2025	229821.610	287277.013
2026	250659.003	313323.753
2027	271983.988	339979.985
2028	293804.236	367255.295

Fuente: Elaboración Propia

El área necesaria para la instalación de un relleno sanitario con 15 años de vida útil es de 367 255.295 m² o 36.7 hectáreas.

4.5. Determinación de la zona para la instalación del relleno sanitario:

De acuerdo a la necesidad de terreno establecido anteriormente (36.7 Ha.) y el conocimiento de las zonas aledañas al distrito se propone usar el mismo terreno donde en la actualidad se encuentra el botadero, es decir, la zona conocida como “el cebollar”, la razón de ello es que en primer lugar, es una área que presenta las dimensiones adecuadas y, ante la falta de terrenos con

cualidades para instalar rellenos, representa una alternativa viable; por otro lado el aspecto social es importante, pues la zona ya es asumida por la población como un lugar donde disponer residuos sólidos y se cree, que la posibilidad de protestas por la instalación del mismo es casi nula. Se debe indicar también que los desechos no tienen contacto con el suelo, ni con las aguas subterráneas o superficiales; de ahí que el relleno es una obra de ingeniería al servicio de la sociedad para garantizarle a las generaciones actuales y futuras que los desechos no afectarán el ambiente ni la salud pública.

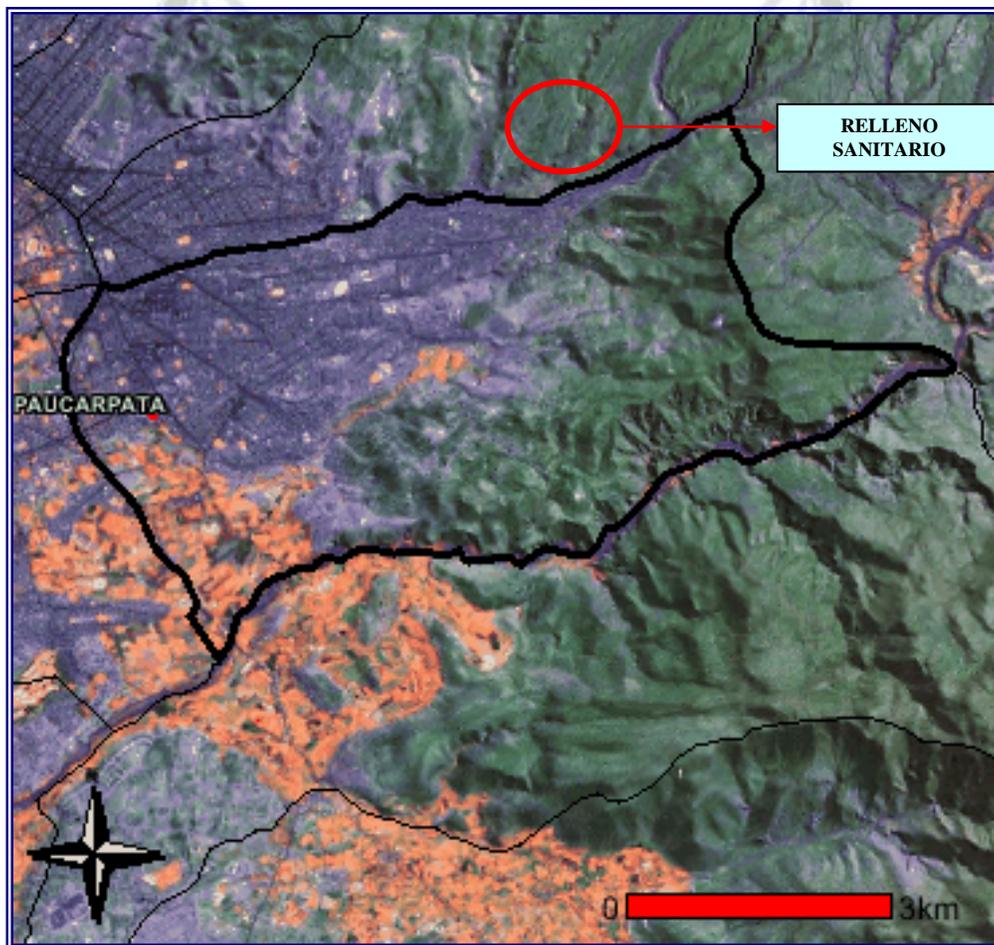


Figura N°. 22 Ubicación de los sitios propuesto para el relleno sanitario y de botadero actual

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se ha determinado que los procesos de gestión que se cumplen son en total 06 de los 10 establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos, los cuales corresponden a: Reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte y disposición final.

SEGUNDA: Se ha determinado que los procesos de gestión que se cumplen se presentan así: El reaprovechamiento, que se da solo en disposición final; el almacenamiento en origen, recolección, la comercialización de manera informal y sin control; transporte y la disposición final que se da en el botadero de “el cebollar”.

TERCERA: La composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Paucarpata es la siguiente: 57.09 % de materia orgánica putrescible, 12.73 % de plástico, 8.1 % de papel y cartón, 1.98 % de metal, 1.04 % de vidrio, 8 % de pañales, 11.09 % de otros, siendo producción per cápita calculada para el distrito de Paucarpata de 0.8822 kg./hab-día.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: El éxito de un sistema de manejo de residuos sólidos municipales sostenido depende del control que se tenga de las variables, por lo tanto es necesario realizar la caracterización de residuos sólidos por lo menos una vez al año, esto a fin de ir corrigiendo las proyecciones realizadas, sobre todo en la producción per cápita; además porque es el requerido en la legislación vigente, además debería considerarse la participación de la Municipalidad Provincial.

SEGUNDA: Se debe considerar realizar una investigación similar, pero tomando en cuenta otras variables; como por ejemplo, el nivel sociocultural del estrato social considerado, la variación estacional a través del año; la producción per cápita específica para ciertas fiesta y celebraciones, etc.

TERCERA: Se debe considerar la búsqueda de procesos para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos, ya que corresponde a los residuos que se generan en mayor volumen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Civil Labor, Fundación AVINA NOVIB. 2002. Pasantía a la Ciudad de Lima. Sistemas de Disposición Final de Residuos Sólidos. Lima.
2. Banco de Información Distrital, INEI.COM <http://desa.inei.gob.pe/mapas/bid/>
3. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS /OPS / OMS. 1999. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. Perú.
4. Chávez A., Enrique. 2004. Propuesta en Gestión Empresarial del Proyecto Relleno Sanitario Quebrada Honda. Tesis presentada para optar el título profesional de licenciado en administración de negocios. Universidad San Pablo. Arequipa.
5. Congreso de la República. Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos. 2000. Lima.
6. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). 2001. Metodología para la Formulación de Planes integrales de gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía PIGARS. Lima.
7. Glynn, J. y G. Heinke. 1996. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Ed. Prentice Hall. México.
8. Gobierno de Chile (CONAMA), 2001. Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, , Santiago de Chile
9. Gobierno de Chile CONAMA. 2001. Manual De Reciclaje Para Funcionarios Municipales. Gylania Instituto del Medio Ambiente. Santiago de Chile.
10. Greenpeace, 2004. Resumen de los Impactos Ambientales y Sobre la Salud de los Rellenos Sanitarios

11. Instituto Nacional de Estadística INEI; 1993 III Censo Nacional De Población Y Vivienda
12. Instituto Nacional de Estadística INEI; 2003 Proyección de las Poblaciones de Distritos del Perú.
13. Instituto Nacional de Estadística INEI; 2008 Censos XI de Población y VI de Vivienda. Perú
14. Jaramillo, J. 1991. Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Oficina Regional de la OMS. Programa de Salud Ambiental. Washington D.C.
15. Lichtinguer V. 2001, Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, Semarnat, Méjico
16. Lozano P. Francisco. Seminario Curricular 2001. Diagnóstico y Propuesta de Manejo de Desechos Sólidos en el distrito de San Sebastián. Universidad Nacional de San Abad del Cusco. Cusco.
17. Mila Azevedo. 2001. Apresentação e Análise dos Programas de Tratamento dos Resíduos Sólidos do Município de Curitiba. Curitiba. Brasil.
18. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2002. Proyecto Relleno Sanitario de Quebrada Honda, Estudio de Impacto Ambiental. MPA. Arequipa
19. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2004 Plan de Desarrollo Municipal Concertado del Distrito de Cayma Provincia y Región Arequipa 2004-2015.
20. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2004 (II) Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos PIGARS – Arequipa

21. Röben, E. 2002. Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. Municipalidad de Loja. Ecuador.
22. Werner P. Bauer. 1998. Experiencias con la Minimización y el Aprovechamiento de residuos Sólidos en Baviera. Baviera.
23. <http://www.alter.org.pe/cd/PMaes2.html>
24. <http://caracoli.cdmb.gov.co/nodo/Informacion/residuos.htm>
25. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html#Reciclaje%20de%20residuos%20sólidos>. “Reciclaje de Residuos Sólidos”.
26. http://www.idrc.ca/industry/brazil_s11.html
27. <http://www.fonamperu.org/general/agua/residuos.asp>
28. http://www.mma.es/calid_amb/residuos/plan/residuos1_4.pdf.
29. <http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.asp>
30. <http://www.sodem.cl/rsd/nosotros.htm>
31. <http://www.minam.gob.pe/>
32. <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>
33. <http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>
34. <http://es.thefreedictionary.com/reciclar>
35. www.gnc.org.ar/downloads/.../aire_urbano_y_salud OPS-OMS.doc



ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura N° 1: Ubicación y vista satelital del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 2: Grupos familiares recibiendo los residuos sólidos de la compactadora para su reaprovechamiento.
- Figura N° 3: Grupos familiares separando los residuos sólidos.
- Figura N° 4: Recipientes de residuos sólidos para almacenamiento intradomiciliario.
- Figura N° 5: Recipientes de residuos sólidos para almacenamiento intradomiciliario.
- Figura N° 6: Entrega de residuos sólidos en bolsas de plástico.
- Figura N° 7: Residuos sólidos almacenados en espacios públicos.
- Figura N° 8: Barrido de áreas públicas en el distrito de Paucarpata.
- Figura N° 9: Unidad recolectora (compactadora) del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 10: Recolección de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata.
- Figura N° 11: Recolección de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata.
- Figura N° 12: Punto crítico de recolección: Torrentera.
- Figura N° 13: Punto crítico de recolección: Parte Alta Av. Jesús.
- Figura N° 14: Residuos sólidos para ser comercializados.
- Figura N° 15: Botadero no controlado "El Cebollar".
- Figura N° 16: Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en el distrito de Paucarpata.
- Figura N° 17: Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en mercado del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 18: Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en Colegios del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 19: Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en hoteles del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 20: Porcentaje de los tipos de residuos sólidos pesados en restaurantes del distrito de Paucarpata.
- Figura N° 21: Porcentaje de la producción per capita por generadores en el distrito de Paucarpata (en kg/hab-día).
- Figura N° 22 : Ubicación de los sitios propuesto para el relleno sanitario y de botadero actual.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Ficha para el análisis de la gestión de residuos en el distrito de Paucarpata.

Tabla N° 2: Unidades recolectoras de residuos sólidos del distrito de Paucarpata.

Tabla N° 3: Peso de los residuos recolectados en los 100 domicilios del distrito de Paucarpata (en Kg).

Tabla N° 4: Producción per cápita de residuos para el distrito de Paucarpata (Kg/ind-día).

Tabla N° 5: Residuos sólidos producidos en mercados del distrito de Paucarpata (Kg).

Tabla N° 6: Población proyectada para el distrito de Paucarpata a partir de los datos del INEI (2008).

Tabla N° 7: Residuos sólidos producidos en Instituciones Educativas del distrito de Paucarpata (en Kg).

Tabla N° 8: Residuos sólidos producidos en Hoteles del distrito de Paucarpata (en Kg).

Tabla N° 9: Residuos sólidos producidos en restaurantes del distrito de Paucarpata (Kg).

Tabla N° 10: Producción per cápita por generadores en el distrito de Paucarpata (en kg/hab-día).

Tabla N° 11: Población y producción per cápita proyectada a 15 años del distrito de Paucarpata.

Tabla N° 12: Cantidad de residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata en 15 años

Tabla N° 13: Volumen de los residuos sólidos generados en el distrito de Paucarpata en 15 años

Tabla N° 14: Área requerida para la instalación de un relleno sanitario en el distrito de Paucarpata con 15 años de vida útil

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRÍA EN DERECHO MEDIO AMBIENTAL



Cumplimiento de los procesos del manejo de residuos sólidos municipales en el distrito de Paucarpata, según lo establecido en la Ley 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, Arequipa 2013.

PROYECTO PRESENTADO POR LA BACHILLER:

PINTO GUZMAN, GINA PATRICIA

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
DERECHO MEDIO AMBIENTAL

AREQUIPA - PERÚ

2013

I. PREÁMBULO

Es muy común el observar cúmulos de basura en esquinas, en parques, alrededor de mercados, etc. y uno se pregunta de dónde viene ese problema y cuál es la implicancia legal del mismo, ya que fácilmente se intuye el tremendo riesgo a la salud y al ambiente que se genera por esta realidad; esto nos lleva a revisar algunas ideas generales al respecto.

Justamente esta observación sobre el mal manejo de los residuos sólidos es que llama la atención y da la base para el planteamiento de este trabajo de investigación; debido a la especialidad en derecho de la autora, es que se decide darle ese enfoque, es decir, un enfoque legal, asumiendo el incumplimiento de la normativa vigente, básicamente la establecida por la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°. 27314.

El residuo sólido es un material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo, lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador).

En los últimos años, las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año. El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate; diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico.

Se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el ambiente y además encarecen el producto; una vez puesta la tapa en el cesto de basura, se olvida el problema; a partir de ahí es asunto de los Municipios. Estos tienen varias posibilidades: Arrojar la basura en vertederos (solución económica pero peligrosa); incinerarla (costosa pero también contaminante); o separarla en plantas de tratamiento para

reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos; esta sería una solución mucho más ecológica, pero también más costosa.

En nuestro medio, es de interés conocer los mecanismos que afectan los procesos de gestión de residuos sólidos en la misma eficacia de los elementos jurídicos, como a la sociedad y los valores, en el entendido que el Derecho no se reduce a la norma.

En este sentido, la gestión no sólo revela una condición jurídica sino que la retroalimenta.



II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Cumplimiento de los procesos del manejo de residuos sólidos municipales en el Distrito de Paucarpata, según lo establecido en la Ley 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, Arequipa 2013.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Describimos el campo, área y línea de investigación; las variables que se estudian; las interrogantes; y el tipo y nivel de investigación.

1.2.1. CAMPO, ÁREA Y LÍNEA

a. Campo:

Ciencias Jurídicas

b. Área:

Derecho Medio Ambiental.

c. Línea:

Gestión residuos sólidos.

1.2.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

VARIABLE ÚNICA	INDICADORES
<p>Los procesos del manejo residuos sólidos establecidos en la Ley 27314.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los procesos de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el distrito de Paucarpata. - Descripción de los procesos de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el distrito de Paucarpata. - Evaluación de los procesos de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el distrito de Paucarpata.

1.2.3. INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN

Las interrogantes que guiarán la investigación, y que se hará despejar operativamente, son las siguientes:

¿Qué procesos de manejo de residuos sólidos establecidos por la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°. 27314 se cumplen en el Distrito de Paucarpata?

¿Cómo son los procesos de manejo de residuos sólidos establecidos por la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°. 27314 que se cumplen en el Distrito de Paucarpata?

¿Qué nivel de evaluación tienen los procesos de manejo de residuos sólidos establecidos por la Ley General de residuos sólidos, Ley N°. 27314 que se cumplen en el distrito de Paucarpata?

1.2.4. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

a. Nivel

El nivel de investigación es descriptivo.

b. Tipo:

El tipo de investigación es documental y de campo ya que se dirige a las normas, y de acuerdo a los hechos a través de la observación.

Según la finalidad, una investigación pura o básica; según la dimensión temporal, es coyuntural; según el marco en que tendrá lugar, es una investigación de campo y gabinete; según el enfoque, es una investigación especializada; según la profundidad es descriptiva; ya que se dirige a incrementar los conocimientos mediante la observación sistemática de un fenómeno.

1.2.5. JUSTIFICACIÓN

Siguiendo los criterios definidos por A. Hernández S., *et al.* (2000), afirmamos que el proyecto que se presenta es conveniente, ya que servirá para conocer el nivel de cumplimiento jurídico de la gestión de residuos sólidos por el Municipio de Paucarpata.

El tema investigativo tiene relevancia social ya que permitirá conocer concretamente el hecho del manejo, tratamiento, etc., de los residuos sólidos, lo que hará factible una reflexión y modelación de la realidad conforme a criterios jurídicos. Esto es, el proceso de disposición de desechos, papel, pañales descartables, comida, botellas, vidrios, pilas etc., ya que éstos contienen elementos nocivos que contaminan al medio ambiente.

El aporte práctico del tema de investigación elegido consiste en que posibilitará que se propongan estrategias para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito considerados en cada proceso (minimización, reaprovechamiento, segregación en la fuente, etc.)

La utilidad metodológica del presente proyecto consiste en que se aplica la concepción triádica del derecho para poder explicar las consecuencias jurídicas de la gestión de residuos sólidos.

Por último, el proyecto propuesto es factible de ejecutar ya que tenemos disponible los recursos académicos, económicos, intelectivos y materiales.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. LAS CONSECUENCIAS JURÍDICAS

A. Ley General de Residuos Sólidos

Por Ley N° 27314, Ley General De Residuos Sólidos, Título II, Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, Capítulo I, Lineamientos de Gestión:

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento

5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.2.1. Conceptos Básicos

A. Botadero: Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

B. Declaración de manejo de residuos sólidos: Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador, mediante el cual declara cómo ha manejado y va a manejar durante el siguiente período los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe el sistema de manejo de los residuos sólidos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados y por ejecutar; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

- C. Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- D. Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos:** Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: Limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.
- E. Generador:** Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
- F. Gestión de residuos sólidos:** 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 de ámbito nacional, regional y local.
- G. Manejo de residuos sólidos:** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- H. Manejo integral de residuos sólidos:** Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

- I. Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- J. Operador:** Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.
- K. Reaprovechar:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido, se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- L. Reciclaje:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- M. Recuperación:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
- N. Residuos comerciales:** Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.
- O. Residuos domiciliarios:** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.
- P. Residuos de las actividades de construcción:** Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las

actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

2.2.2. Generación y composición de Residuos Sólidos Municipales.

La generación y composición de los RSM de origen doméstico varía de acuerdo a la modificación de los patrones de consumo de la población y depende esencialmente de los siguientes factores:

- El nivel de vida de la población a servir
- La estación del año
- El día de la semana
- Las costumbres de los habitantes
- La zona donde se habita

De acuerdo con lo anterior, el aumento en el nivel de vida de la población provoca un incremento en la generación de residuos de embalajes o empaques, plástico, papel y cartón. En cuanto a las estaciones del año, en el verano se producen más residuos de frutas y verduras, mientras que en el invierno se desechan gran cantidad de residuos orgánicos derivados de restaurantes, botellas de licor, latas, envolturas y empaques de enseres. (Lichtinguer, 2001).

La generación de residuos sólidos municipales de una población se mide en kilogramos (kg) por habitante por día (generación per cápita) y se obtiene a partir de la información obtenida de un muestreo aleatorio en campo, en cada uno de los sectores socio-económicos de la población. Para ser eficiente debe tener tres repeticiones por muestreo y en cada una considerar el peso y el volumen. (Lichtinguer, 2001).

Muchas veces, la información obtenida mediante estudios de campo en una comunidad se puede usar en otra, pero antes es necesario verificar algunas coincidencias entre ambos lugares, como:

- Hábitos de consumo
- Grado de consolidación urbana (densidad poblacional, pavimentación de las vías públicas)
- Actividades no domésticas en el hogar (crianza de animales, huertos familiares)
- Condiciones de clima, especialmente el nivel de precipitación pluvial (lluvia), que puede influir en el contenido de humedad de los residuos sólidos municipales.

Si los parámetros mencionados son similares en dos o más ciudades, es probable que la generación per cápita, densidad y la composición física de los residuos sólidos municipales sean parecidos, por lo tanto será posible extrapolar la información disponible de una ciudad para aplicarla en otra. (Lichtinguer, 2001)

De hecho, los estudios para determinar la generación de residuos están enfocados principalmente a los residuos domésticos, ya que las fuentes generadoras no domésticas presentan un vacío en cuanto a su clasificación y a los procedimientos aplicables para obtener parámetros o índices representativos. Es necesario incrementar los estudios de las fuentes no domésticas para enfrentar con mayor seguridad su manejo. Estos estudios se pueden realizar aplicando el mismo procedimiento descrito para los residuos sólidos domésticos, pero siempre y cuando se pueda determinar confiablemente el tamaño de la muestra. También deben definirse los giros o actividades que se pretenden muestrear

en la localidad. Por ejemplo, el primer paso para analizar un estudio de generación en fuentes comerciales consiste en la investigación en los diversos organismos encargados de su coordinación (autoridades municipales), del número total de establecimientos comerciales formales e informales y agremiados establecidos o en vía pública. A su vez, se hace una clasificación de los establecimientos de acuerdo a la clase de desechos que generan y la diversidad de comercios en cuanto a su tamaño. Posteriormente, estableciendo el universo de trabajo se realiza un muestreo preliminar, el cual arrojará valores estadísticos que permitan determinar el tamaño de la muestra y definir los parámetros que se requiere conocer. (Lichtinguer, 2001)

Cuando no se dispone de información será necesario estimarlos directa o indirectamente.

Un diagnóstico debe considerar todos los elementos para establecer un sistema de gestión integral de residuos municipales: Datos generales de la localidad, generación y composición, manejo integral, administración, finanzas y planeación. En la Tabla 1.1. se presentan los datos obtenidos en el diagnóstico del Plan integral de gestión de residuos sólidos de Arequipa (PIGARS, 2004).

TABLA N°. 1.1.

Distrito	(1)Población (Habitantes)	Producción per capita (kg/hab./d)	Generación estimada de Residuos Sólidos (t/d)
Alto Selva Alegre	57 005	(3)0,86	49,02
Arequipa Cercado	95 537	(3)1,16	110,82
Cayma	67 541	(2)0,60	40,52
Cerro Colorado	110 393	(3)0,70	77,28
Characato	4 020	(4)0,58	2,33
Jacobo Hunter	60 489	(2)0,58	35,08
J.L.B.y Rivero	86 591	(2)1,107	95,82
Mariano Melgar	54 600	(3)0,59	32,21
Miraflores	56 600	(2)0,50	28,3
Paucarpata	131 973	(3)0,58	76,54
Sabandía	3 624	(4)0,58	2,10
Sachaca	17 607	(3)0,64	11,27
Socabaya	39 601	(3)0,71	28,12
Tiabaya	18 421	(3)0,55	10,13
Uchumayo	8 636	(4)0,58	5,01
Yanahuara	19 322	(3)0,77	14,88
Yura	9 948	(4)0,58	5,77
TOTAL	841 908		625,20

Producción de Residuos Sólidos en los Distritos de la Provincia de Arequipa

Fuente PIGARS 2004

2.2.3. Reducción en la fuente

La reducción en la fuente considera aspectos cuantitativos y cualitativos, esto es, deberá tomar en cuenta reducir tanto la cantidad como la toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. Es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

La reducción en la fuente puede realizarse a través del diseño, la fabricación y el envasado de productos o en la vivienda y en las

instalaciones comerciales o industriales, a través de la compra selectiva de productos de consumo. Para reducir en la fuente es necesario evaluar y cambiar los hábitos de consumo (Lichtinguer, 2001).

Reuso:

Se entiende por reuso el aprovechar al máximo los objetos, utilizándolos para diferentes fines antes de desecharlos, pueden ser muebles, máquinas, botellas, cajas, ropa, libros, etc. El reuso de materiales es la forma más ecológica de tratar los residuos, pero también la más ilimitada. Para promover el reuso se puede crear una bolsa municipal para algunos materiales con información que facilite el intercambio, también se puede realizar una feria de materiales usados. (Lichtinguer, 2001).

2.2.4. Reciclaje

El reciclaje es el reprocesamiento de los residuos de interés comercial para elaborar nuevos productos y debe ser considerado como parte de los programas de gestión integral de residuos sólidos municipales, no como un fin en sí mismo. Deberá promoverse únicamente para aquellos productos que ofrecen beneficios ambientales globales y tienen un mercado. Los beneficios obtenidos del reciclaje son mayores cuando los residuos se componen de materiales valorizables, limpios y disponibles en cantidades comercializables, como ocurre en fuentes comerciales e industriales. Como parte de una estrategia de un manejo integral, es recomendable integrar el reciclado de los residuos domiciliarios con los residuos comerciales. Esto puede hacerse teniendo metas combinadas para la recuperación de residuos comerciales y domiciliarios, tomando en cuenta que debe ser tanto ambiental como económicamente factible.

Se recomienda una estrategia regional para que los sistemas de gestión integral de residuos sólidos municipales se beneficien de las economías de escala, mediante la colaboración entre autoridades de comunidades vecinas, en lugar de que cada población tenga instalaciones para recuperar materiales sin considerar su viabilidad económica.

Fomentar la demanda de materiales reciclables a través del desarrollo de nuevos usos de los mismos, puede resultar en incrementos de tasas de reciclaje derivadas del mercado. De esta manera, el mercado y un programa de la gestión integral de residuos sólidos municipales trabajarán juntos para alcanzar tasas de reciclaje económica y ambientalmente sustentables (Lichtinguer, 2001).

2.2.5. Barrido

El barrido surge por la necesidad de mantener limpia y en condiciones estéticas las calles, parques y jardines que por razones naturales o antropogénicas son invadidas por residuos vegetales, arenas, lodos, envolturas de artículos, residuos de comida, envases, entre otros. (Lichtinguer, 2001).

2.2.6. Almacenamiento

Debido a que los residuos generados no se pueden eliminar de inmediato, se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar adecuado para almacenarlos mientras se espera a que sean evacuados o retirados.

El almacenamiento apropiado de los residuos tiene una influencia positiva en el manejo de los mismos. Por el contrario, el almacenamiento inadecuado tiene efectos negativos dentro del

sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales, debido a lo siguiente:

- El uso de recipientes de capacidad inadecuada (muy grandes o muy pequeños).
- El material utilizado en la fabricación de los recipientes inadecuado.
- No se separan los subproductos presentes en los residuos por uso y destino.

Lo anterior propicia que:

- Se incremente el tiempo de recolección.
- Se provoquen lesiones al personal del servicio de recolección.
- Se afecte la salud de la población al proliferar fauna nociva.
- Existan limitaciones para impulsar el reuso, reciclaje y tratamiento de los subproductos.

La implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales debe considerar las formas de almacenamiento de los residuos en la fuente generadora. Por lo tanto, se requiere de una reglamentación que tome en cuenta los recipientes usados para el almacenamiento y que cumplan con los requisitos necesarios que permitan el manejo higiénico y seguro de los residuos.

En el caso del almacenamiento domiciliario, el reglamento debe ser realista en cuanto a las condiciones económicas y sociales de la localidad.

Para llevar a cabo un almacenamiento adecuado, será necesario considerar las siguientes recomendaciones:

- Promover el almacenamiento por separado de los distintos tipos de residuos.
- Almacenarlos en recipientes con tapa.
- Evacuar los residuos por lo menos cada siete días.
- Usar recipientes resistentes a la humedad.
- Colocarlos en lugares apropiados (protegidos de la lluvia, el sol y animales domésticos) (Lichtinguer, 2001).

2.2.7. Recolección

La recolección tiene por objeto retirar los residuos sólidos municipales de la fuente generadora (hogar, comercios, oficinas, mercados etc.), a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, centro de acopio para su reciclaje o tratamiento ó llevarlos directamente al sitio de disposición final.

Al implementar un sistema de recolección es importante considerar si se va a establecer un sistema de recolección separada y definir la clasificación de los subproductos.

2.2.8. Transferencia

Se aplica el término estación de transferencia a las instalaciones en donde se hace el traslado de basura de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga. Este segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los residuos sólidos municipales hasta su destino final.

El objetivo básico de las estaciones de transferencia es incrementar la eficiencia global del servicio de recolección a través de la economía en el sistema de transporte y en la disminución del tiempo ocioso de la mano de obra empleada en la recolección.

Otro beneficio que genera la estación de transferencia, es el permitir atender algún aumento que se demande en las rutas de recolección urbana.

Es importante enfatizar, que el criterio básico para el empleo de estaciones de transferencia es que la economía que se logre por la disminución de distancias y tiempos de recorrido de la flota de recolección debe ser mayor que los costos de inversión y operación del sistema de transferencia.

Las características propias de los sitios destinados para una estación de transferencia son:

- Distancia de amortiguamiento a zonas de colindancia.
- Dirección e incidencia de los vientos.
- Pendientes de acceso a las instalaciones.
- Accesos viales al sitio destinado para un relleno sanitario.
- Superficie disponible.

Existen dos tipos de estaciones de transferencia en cuanto a la operación de descarga:

- **Directa:** Emplea la gravedad para el traslado de la basura de los camiones recolectores a los vehículos de transferencia.
- **Indirecta:** Utiliza locales de almacenamiento, además equipos mecanizados para mover los residuos sólidos municipales y alimentar los vehículos de transferencia.

Dependiendo básicamente de las características de los residuos sólidos municipales y el tipo de vehículo de transferencia utilizado, los residuos pueden o no ser procesados en las estaciones de transferencia: Compactación, trituración, enfardamiento (compactar los residuos sólidos municipales en bloques

colocándoles cintas para mantenerlos coherentes) y selección de materiales. Cuando los residuos se recolectan separados la estación de transferencia puede servir como centro de acopio de los subproductos. (Lichtinguer, 2001)

La más importante ventaja de la estación de transferencia resulta de su finalidad en sí, o sea de la disminución que se logra en los costos globales de transporte en las horas improductivas de la mano de obra. Además de esta ventaja tenemos otras, como por ejemplo:

- Aumento de la vida útil de los camiones recolectores y disminución en los costos.
- Utilización más racional de la flota de recolección por la existencia de balanzas en las estaciones.
- Mayor control de la operación de recolección.
- Mayor regularidad en el servicio de recolección.
- Posibilidad de solución conjunta para la disposición final de más de una municipalidad.
- Los cambios de sitios de disposición final no interfieren con las rutas, procedimientos y horarios de recolección domiciliaria.
- Se pueden adaptar para incluir sistemas de aprovechamiento de residuos para el reciclaje.

Entre los problemas que ocurren en servicios de limpieza dotados de estaciones de transferencia tenemos:

- Dependencia del sistema de recolección en el sistema de transferencia.
- Reclamos de los vecinos por olores, ruidos y polvaredas provocados por el funcionamiento de la estación.
- Los rellenos sanitarios y sus accesos deben estar preparados para recibir vehículos de grandes dimensiones como son los camiones de transferencia.

2.2.9. Tratamiento

Al proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos municipales que procura obtener beneficios sanitarios o económicos, reduciendo o eliminando sus efectos nocivos al hombre y al medio ambiente se le denomina tratamiento de los residuos sólidos municipales. Básicamente existen tres tipos de tratamiento: Mecánico, biológico y térmico. (Lichtinguer, 2001).

Tratamiento Mecánico

Incluye fundamentalmente procesos de compactación de los residuos sólidos municipales, aplicándose fundamentalmente a plásticos, papel y cartón. (Lichtinguer, 2001).

Tratamiento biológico

El tratamiento biológico se enfoca en los residuos orgánicos, como los alimentos y los residuos de jardín.

La fracción orgánica varía significativamente entre zonas geográficas y estaciones del año. En la mayoría de los países industrializados la fracción orgánica representa el 20% del total de los residuos generados, mientras que en países en vías de desarrollo llega a exceder el 50%.

El seleccionar los residuos orgánicos dentro de una estrategia integral tiene varios beneficios, el más importante consiste en la reducción de los volúmenes generados y la estabilización de los materiales, además; se pueden transformar en un producto útil (composta) o en alimento para animales, se incrementa el valor de los otros residuos y se reduce a cantidad de biogás y lixiviado generado en los rellenos sanitarios.

Tratamiento térmico

El procesamiento térmico de los residuos sólidos puede definirse como la conversión de los residuos sólidos en productos de conversión gaseosos, líquidos o sólidos, con la simultánea o subsiguiente emisión de energía en forma de calor.

El tratamiento térmico reduce el volumen de los residuos hasta en 90%, contribuyendo significativamente a disminuir el aporte a otras opciones de manejo, particularmente al relleno sanitario. La conversión térmica puede llevarse a cabo de varias maneras: Incineración, pirólisis y gasificación.

2.2.10. Disposición final

La disposición final es la última etapa del manejo integral de los residuos sólidos municipales y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así como con la salud de la población, por lo que se debe tratar y controlar mediante un sistema adecuado que minimice los impactos negativos hacia el entorno ecológico y que preserve los espacios para otros usos de forma racional por lo que al sitio de disposición final deberá de llegar solo los materiales que no tienen otras posibilidades de ser aprovechados en reuso, reciclamiento y compostaje. Esto servirá también para evitar las emisiones y los lixiviados que pone en riesgo la salud de quienes la realizan en los sitios de disposición final.

No obstante, que se tiene plena conciencia de la importancia que reviste el mantener una adecuada disposición final de los residuos sólidos municipales, en la actualidad aún prevalece la práctica del “tiradero a cielo abierto” en la mayoría de las ciudades de nuestro país. Tal práctica consiste en el depósito incontrolado de residuos sólidos directamente en el suelo, estimulando la contaminación del

aire, agua y suelo, así como generando problemas de salud pública y marginación social.

Dentro de las alternativas viables para la disposición final de los residuos sólidos municipales, y conforme a las condiciones actuales del país, se cuenta con el método de relleno sanitario.

El relleno sanitario es el método empleado para la correcta disposición de los residuos sólidos municipales, por lo que como toda obra de ingeniería éste tiene que ser planeado y diseñado previamente para asegurar su correcta construcción y operación.

La cantidad y componentes de residuos que llegan a un relleno sanitario dependerán de las técnicas de manejo que han sido aplicadas antes como parte de un sistema de manejo integral. El hecho de que el relleno sanitario pueda manejar una gran variedad de residuos da una gran flexibilidad al sistema de manejo integral en su totalidad.

Se puede agregar valor a los residuos que entran a un relleno sanitario a través de la captación y uso subsecuente del biogás del relleno sanitario. Este gas proviene de la descomposición anaerobia de materia orgánica. Se pueden instalar sistemas de extracción de gas para su recolección y posterior uso para producir electricidad ó para ser usado junto con gas natural como combustible. La combinación con un tratamiento biológico reduce la cantidad del biogás. La factibilidad económica de su uso depende de la cantidad y de los compradores.

La captación del biogás no sólo proporciona una fuente alternativa de energía, sino que también reduce los riesgos de explosiones sin control asociadas con concentraciones de metano. Reducir las emisiones de metano a la atmósfera es también benéfico al

ambiente ya que el efecto invernadero generado por este compuesto es 25 a 30 veces mayor que el del dióxido de carbono.

Los rellenos sanitarios han sido y continuarán siendo en el futuro próximo, elementos esenciales de los sistemas de manejo integral de los residuos sólidos municipales, siempre y cuando se ubiquen en lugares apropiados, se diseñen, construyan, operen, clausuren, mantengan y se utilicen de manera segura y ambientalmente adecuada. (Jaramillo, 1991)

Al planear la ubicación de un relleno sanitario, debe tomarse en cuenta la vida media del mismo que se prevé en función de su capacidad proyectada (10 a 30 años), de manera a considerar los planes de desarrollo urbano y la posibilidad de convertirlos en zonas recreativas una vez que se agote su capacidad y se cierren.

Para la localización se tiene que respetar la normatividad vigente. Para la disminución de costos y/o aplicación de las tecnologías necesarias se recomienda buscar lugares estratégicos para que brinden servicio a varios municipios.

Los beneficios que ofrece un relleno sanitario son:

- Resuelve de manera ambiental el problema de la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- Fomenta la participación de la comunidad en la solución integral de sus problemas sanitarios y ambientales.
- Contribuye al desarrollo socioeconómico de la localidad, mediante la generación de puestos de trabajo.
- Contribuye a mejorar la salud y el ecosistema, mediante la creación de áreas verdes para la recreación, mejoramiento del paisaje y la calidad ambiental.

3. ANTECEDENTES

3.1. A Nivel Institucional

En la Universidad Católica de Santa María de Arequipa no se ha encontrado antecedentes relacionados al tema.

3.2. Nivel Local

Se han encontrado antecedentes de investigación en la Universidad Nacional de San Agustín, así tenemos:

- ALIAGA, IRIS (2009), Determinación de Impactos Ambientales Generados por el Proyecto “Relleno Sanitario de Quebrada Honda; Arequipa,” Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. En la que se desarrolla una evaluación de impacto ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario de Quebrada Honda.
- APAZA, RUBEN (2009) Determinación de las Características del Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito de Jacobo Hunter Arequipa, Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. Se determina la producción per cápita, de residuos sólidos para el distrito de Hunter.
- AYCA, DIEGO, (2007); Determinación de la Producción de Residuos Sólidos Proyectada a 25 Años del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa, Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. En la que se determina qué cantidad de residuos sólidos se generan en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero y se le proyecta a 25 años

3.3. A Nivel Nacional

No se han encontrado trabajos de investigación publicados acerca del tema, sin embargo, se tiene la Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento como base para la presente investigación

3.3.1. OBJETIVOS

- Identificar los procesos de manejo de residuos sólidos establecidos en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que se cumplen en el Distrito de Paucarpata.
- Describir los procesos de manejo de residuos sólidos establecidos en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que se cumplen en el Distrito de Paucarpata.
- Evaluar los procesos de manejo de residuos sólidos establecidos en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que se cumplen en el Distrito de Paucarpata.

3.3.2. HIPÓTESIS

Dado que se observa problemas en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata; es probable, que se pueda determinar qué procesos de manejo de residuos sólidos establecidos por la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314 se cumplen; cual es el nivel de cumplimiento de los procesos de manejo de residuos sólidos y qué nivel de evaluación tienen los procesos de manejo de residuos en el Distrito de Paucarpata.

4. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

4.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

a. Técnica:

La técnica aplicada corresponde a la observación de campo no participante, mediante la aplicación de ficha de campo, la verificación y obtención de evidencias.

b. Instrumento:

Para la determinación del cumplimiento de los procesos del plan de manejo de residuos sólidos que se cumplen en el Distrito de Paucarpata, se diseñó la ficha de campo que se muestra a continuación en la Tabla N°. 1 (instrumento), considerando los procesos de la Ley General de Residuos Sólidos Ley N°. 27314.

El grado de cumplimiento de los procesos se determina por observación en los paraderos de recolección de residuos, sobre todo para los de minimización, segregación, almacenamiento, verificándose cuantos pobladores realizan estos procesos. En el caso del reaprovechamiento, comercialización y disposición final, se verificará en el lugar de disposición final del distrito.

La recolección, el transporte, el tratamiento y la transferencia se verificarán por observación directa, y por consulta a la Municipalidad.

Se debe indicar, por lo tanto, que el trabajo se realizará mediante observación directa ya que no se han encontrado informes técnicos de ningún tipo asociados a residuos sólidos en la municipalidad, lo que realza la importancia del presente trabajo.

TABLA N°. 1.

Ficha de Campo para recojo de Información acerca de la Gestión de Residuos Sólidos en el distrito de Paucarpata

FICHA DE CAMPO DISTRITO DE PAUCARPATA					FECHA:
PROCESO DE GESTIÓN Ley 27314 Ley general de Residuos sólidos	¿SE REALIZA?	GRADO DE CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		INEFICIENTE	INTERMEDIO	EFICIENTE	
Minimización de residuos					
Segregación en la fuente					
Reaprovechamiento					
Almacenamiento					
Recolección					
Comercialización					
Transporte					
Tratamiento					
Transferencia					
Disposición final					

4.1.1. CAMPO DE VERIFICACIÓN

4.2. UBICACIÓN ESPACIAL

Será realizado en el distrito Paucarpata, Región Arequipa.

4.3. UBICACIÓN TEMPORAL

Será llevada a cabo entre los meses de junio y setiembre del año 2013.

4.4. UNIDADES DE ESTUDIO

Se considera como unidad de estudio, los puntos de recolección de residuos sólidos por las compactadoras, los puntos de disposición final y los puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.

4.4.1. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- 3.1. Solicitar las autorizaciones ante la institución Universidad Católica Santa María, para formalmente recolectar los datos de las fuentes primarias y secundarias.
- 3.2. Tramitar fuentes de recolección de datos.
- 3.3. Aplicar los instrumentos de investigación en la modalidad piloto para recolectar validarlos.
- 3.4. Recolectar los datos.
- 3.5. Sistematizar los instrumentos.
- 3.6. Procesar los datos.
- 3.7. Emplear: Análisis, síntesis.
- 3.8. Aplicar deducción, inducción, triangulación.
- 3.9. Realizar la discusión, redacción de los resultados.

5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO <i>ACTIVIDAD</i>	2013															
	Junio				Julio				Agosto				Setiembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento teórico	X	X	X													
Planteamiento operacional			X	X	X	X										
Recolección de datos						X	X	X	X	X	X					
Ordenamiento											X	X				
Estudio												X	X			
Conclusiones															X	
Sugerencias															X	
Informe																X

6. BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, MILTON, Descripción del Manejo de Residuos Sólidos para el Distrito de Acarí, Provincia de Caraveli; Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa 2009

ALIAGA, IRIS, Determinación de Impactos Ambientales Generados por el Proyecto "Relleno Sanitario de Quebrada Honda; Arequipa," Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. 2009

ALZAMORA VALDEZ, Mario, Introducción a la Ciencia del Derecho. Tipografía Sesatoro, Lima,. 1984

APAZA, RUBEN Determinación de las Características del Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito de Jacobo Hunter Arequipa, Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. 2009

ASOCIACIÓN CIVIL LABOR, FUNDACIÓN AVINA NOVIB.. Pasantía a la Ciudad de Lima. Sistemas de Disposición Final de Residuos Sólidos. Lima. 2002

ATIENZA, Manuel. "Las razones del derecho. Teorías de la argumentación jurídica". Centro de Estudios Constitucionales. Cuadernos y Debates, Madrid, 1997

AYCA, DIEGO,; Determinación de la Producción de Residuos Sólidos Projectada a 25 Años del Distrito de José Luís Bustamante y Rivero, Arequipa, Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. . 2007

CABANELLAS, Guillermo. Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual. Editorial Heliasta. Buenos Aires, 1998

CALVO GARCÍA, Manuel (editor). Interpretación y argumentación jurídica, Trabajos del Seminario de Metodología Jurídica (volumen I), Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 1995.

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA CEPIS /OPS / OMS.. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. Perú 1999

CHÁVEZ A., ENRIQUE.. Propuesta de Gestión Empresarial del Proyecto Relleno Sanitario Quebrada Honda. Tesis presentada para optar el título profesional de licenciado en administración de negocios. Universidad San Pablo. Arequipa. 2004

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. 2000 Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos. Lima.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Reglamento de la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.. Lima. 2000

CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM).. Metodología para la Formulación de Planes integrales de gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía PIGARS. Lima. 2001

FIGUEROA ESTREMADOYRO, HERNÁN. Constituciones Políticas del Perú. Editorial Inkari E.I.R.L., Lima,. 2001

GACETA JURÍDICA. Código Civil. Gaceta Jurídica, Lima, 2004.

GÁLVEZ, HAMBLET, Determinación de las Características del Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito del Cercado, Arequipa Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa 2009

GLYNN, J. Y G. HEINKE.. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Ed. Prentice Hall. México. 1996

GOBIERNO DE CHILE CONAMA.. Manual De Reciclaje Para Funcionarios Municipales. Gylania Instituto del Medio Ambiente. Santiago de Chile. 2001

GREENPEACE, Resumen de los Impactos Ambientales y Sobre la Salud de los Rellenos Sanitarios 2004

HENRIQUEZ FRANCO, Humberto. Derecho Constitucional. Edit, FECAT, Lima, 2004.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y Pilar BAPTISTA LUCIO. Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A., de C.V., México, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA INEI; III Censo Nacional De Población y Vivienda 1993

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA INEI; Censo de Población y Vivienda 2008

JARAMILLO, J. Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Oficina Regional de la OMS. Programa de Salud Ambiental. Washington D.C. 1991

LICHTINGUER, Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, Semarnat, Méjico 2001

LOZANO P. FRANCISCO. Seminario Curricular. Diagnóstico y Propuesta de Manejo de Desechos Sólidos en el distrito de San Sebastián. Universidad Nacional de San Abad del Cusco. Cusco. 2001

MILA AZEVEDO.. Apresentação e Análise dos Programas de Tratamento dos Resíduos Sólidos do Município de Curitiba. Curitiba. Brasil. 2001

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA,. Proyecto Relleno Sanitario de Quebrada Honda, Estudio de Impacto Ambiental. MPA. Arequipa 2002

PÉREZ ROSADO, Marcos. Investigación científica. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2004.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. T. II. Vigésima Edición. 1984.

RÖBEN, E.. Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. Municipalidad de Loja. Ecuador. 2002

WERNER P. BAUER.. Experiencias con la Minimización y el Aprovechamiento de residuos Sólidos en Baviera. Baviera. 1998

WITKER, Jorge. La investigación jurídica. México, McGraw-Hill, 1995.

WEBGRAFÍA

SEAL. En Internet: ley_27314 - Ley General de Residuos Sólidos. http://www.seal.com.pe/noticias/Documentos%20compartidos/ley_27314%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf (Citado, 20 de junio 2010)

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 28611 - Ley General del Ambiente. En Internet: <http://www.congreso.gob.pe/ntley/imagenes/Leyes/28611.pdf> (Citado, 20 de junio 2010)

