



TESIS

**ESTIMACIÓN DE LA INFRACCIÓN POR
INADECUADA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO NUEVO
LORETO ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL
PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL LORETO**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

VALENCIA RODRIGUEZ, ANNETTE ADRIANA

AREQUIPA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres Alejandro e Isabel por ser las personas que más admiro tanto en lo profesional y como seres humanos, gracias por todo su amor y la confianza que tuvieron conmigo al apoyarme en mis estudios.

A mi hermana Ingrith Alina por todo el afecto que me ha dado, ser mi mejor amiga y una excelente profesional.

A Jeison, por apoyarme en todo momento, por ser mi mejor amigo, y mi compañero de vida.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Alas Peruanas, por las enseñanzas recibidas como alumna de la escuela profesional de ingeniería ambiental.

A la Mg. Silvia Rossana Tapia Medrano y al Mg. Manuel Safrá Rodríguez, por las enseñanzas, orientación y asesoramiento en la redacción de la tesis.

Mi profundo agradecimiento al Ing. Gustavo Montoya Gamarra, jefe del Parque Nacional Cordillera Azul – SERNANP.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1.Problema Principal.....	2
1.2.2.Problemas Específicos.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1.Objetivo General	3
1.3.2.Objetivos Específicos	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Importancia	4
1.6. Limitaciones	5
CAPÍTULO II.....	6
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	6
2.1.Antecedentes de la investigación	6
2.2. Marco legal	9
2.3. Marco teórico.....	10
2.3.1.Generación de residuos sólidos en América Latina y el Caribe	10
2.3.2.Generación de residuos sólidos en el Perú.....	13
2.3.3.Residuos Sólidos	17
2.3.4.¿Por qué imponer una multa?	34
2.3.5.Parque Nacional Cordillera Azul	36
2.4. Marco conceptual	38

CAPÍTULO III.....	40
3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	40
3.1. Metodología	40
3.1.1.Método.....	40
3.1.2.Tipo de investigación	56
3.1.3.Nivel de la investigación.....	56
3.2. Hipótesis	57
3.2.1.Hipótesis General	57
3.2.2.Hipótesis específicas	57
3.3. Variables e indicadores	57
3.3.1.Variables	57
3.4. Cobertura del estudio	58
3.4.1.Universo	58
3.4.2.Población.....	58
3.4.3.Muestra	58
3.5. Técnicas e instrumentos	60
3.5.1.Técnicas	60
3.5.2.Instrumentos	60
3.6. Procesamiento estadístico de la información	60
3.6.1.Estadísticos	60
3.6.2.Representación	60
CAPÍTULO IV	61
4. ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	61
4.1. Resultados de la evaluación del manejo de los residuos sólidos	61
4.2. Resultados de los análisis en el suelo	67
4.3. Resultados del cálculo de la multa por la inadecuada disposición final	69
4.4. Discusiones	73
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	81
PANEL FOTOGRÁFICO.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Generación per capita de residuos sólidos domiciliarios por departamento.....	13
Tabla 2. Funciones de la Municipalidad Provincial respecto a Botadores	16
Tabla 3. Instrumentos nacionales e internacionales en residuos sólidos	17
Tabla 4. Tipos de residuos sólidos domiciliarios.....	20
Tabla 5. Disposición final en algunos países de América Latina y el Caribe.....	26
Tabla 6. Vectores transmisores de enfermedades por residuos sólidos municipales.....	29
Tabla 7. Valores de pH en el suelo	32
Tabla 8. Composición por tipo de residuo	45
Tabla 9. Métodos utilizados para los pasos operativos.....	47
Tabla 10. Probabilidad de detección y sanción de la infracción ambiental.....	53
Tabla 11. Descripción de los factores agravantes para la graduación de la multa.....	53
Tabla 12. Descripción de los factores atenuantes para la graduación de la multa.....	54
Tabla 13. Resumen de los factores atenuantes y agravantes en la graduación de la multa	55
Tabla 14. Operacionalización de variables	58
Tabla 15. Definición de los parámetros para calcular la muestra	59
Tabla 16. Resultados de generación per cápita.....	62
Tabla 17. Descripción con los pasos operativos	64
Tabla 18. Grado de cumplimiento de los pasos operativos	66
Tabla 19. Puntos de muestreo	67
Tabla 20. Análisis fisicoquímico de la muestra	67
Tabla 21. Análisis bacteriológico de la muestra	68
Tabla 22. Analisis de la presencia de metales pesados en la muestra.....	69
Tabla 23. Detalle del cálculo de beneficio ilícito	69
Tabla 24. Probabilidad de detección y sanción de la infracción ambiental	70
Tabla 25. Resumen de la multa graduada solo con factores agravantes	70
Tabla 26. Resumen de la multa graduada solo con factores atenuantes	71

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Residuos sólidos en el Mundo.....	11
Figura 2. Cantidad de residuos sólidos generados por país.	12
Figura 3. Clasificación de municipalidades por metas	18
Figura 4. Objetivos del PI.....	19
Figura 5. Gestión de residuos sólidos municipales - Región Loreto	22
Figura 6. Etapas del manejo de residuos sólidos	23
Figura 7. Rellenos sanitarios y de Seguridad en el Perú.....	27
Figura 8. Manejo de residuos sólidos municipales - Región Loreto.....	28
Figura 9. Contaminación del Agua	30
Figura 10. Contaminación de suelo	31
Figura 11. Cambio catiónico en el suelo.....	31
Figura 12. Parque Nacional Cordillera Azul.....	37
Figura 13. Capito Wallacei	37
Figura 14. Artrópodo invertebrado	37
Figura 15. Mapa de ubicación del Distrito de Pampa Hermosa- Región Loreto.....	41
Figura 16. Mapa de ubicación del centro poblado Nuevo Loreto.....	41
Figura 17. Procedimiento metodológico para el primer objetivo propuesto.	42
Figura 18. Encuestas a la población en estudio.	43
Figura 19. Sensibilización sobre el estudio de residuos.	43
Figura 20. Entrega de bolsa	44
Figura 21. Pesaje de residuos sólidos	44
Figura 22. Segregación manual de los componentes.....	45
Figura 23. Clasificación por tipos de residuos.....	45
Figura 24. Procedimiento metodológico para el segundo objetivo propuesto.....	48
Figura 25. Recolección de muestras	49
Figura 26. Método de cuarteo	49
Figura 27. Realizando el Método del cuarteo	50
Figura 28. Rotulado de las muestras	50

Figura 29. Conservación y traslado de muestra	50
Figura 30. Procedimiento metodológico para el tercer objetivo propuesto.	51
Figura 31. Efectividad de la multa	55
Figura 32. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios del C.P Nuevo Loreto	63
Figura 33. Dimensiones del Botadero del centro poblado Nuevo Loreto.....	65
Figura 34. Botadero del centro poblado Nuevo Loreto.	66
Figura 35. Desarrollo de la efectividad de la multa	72

ÍNDICE DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1. Generación Per cápita por cada vivienda	44
Ecuación 2. Generación per cápita total	44
Ecuación 3. Cálculo de densidad	46
Ecuación 4. Cálculo de multas base.....	52
Ecuación 5. Cálculo del número de la muestra.....	59
Ecuación 6. Cálculo de multas base.....	71

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

°C	Grado Celsius
AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
AOAC	Association of Official Agriculture Chemist, (AOAC).
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DFSAI	Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos
EFA	Entidades de Fiscalización Ambiental
EO-RS	Empresas operativas de residuos sólidos
EVAL	Evaluación en América Latina y el Caribe
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
MINAM	Ministerio Nacional del Ambiente
MUF	Mapeo de Usos y Fortalezas
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OPS	Organización Panamericana de la salud
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
Kg/hab/día	Kilogramos por habitante por día
NMP/100 ml	Número más probable en 100 ml
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PLANRES	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Ppm	Partes por millón
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente
PNCAZ	Parque Nacional Cordillera Azul
RRSS	Residuos Sólidos
SI	Sistema internacional de unidades
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SIGERSOL	Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos
SMMLV	Salario mínimo mensual legal vigente
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
WMO	Organización Meteorológica Mundial

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el centro poblado Nuevo Loreto, Distrito Pampa Hermosa, Provincia Ucayali, Región Loreto; tuvo como objetivo estimar la infracción por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos generados en el centro poblado Nuevo Loreto. La estimación se realizó tomando la metodología que aplica el OEFA para la imposición de multas; la estimación se basa además en los datos obtenidos de la situación actual del manejo de los residuos sólidos observados en el centro poblado Nuevo Loreto, en los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y presencia de metales pesados en la calidad del suelo del Botadero y finalmente la sanción producto de la infracción.

Para la metodología se aplicó, la guía para el cálculo de multas base publicado por el OEFA en año 2012 y modificado el año 2017 (resolución N°024-2017/OEFA). Asimismo se realizó una graduación de la misma a través de factores establecidos en la guía.

Finalmente a las conclusiones que se llegaron fue que el centro poblado Nuevo Loreto genera 517,5Kg por día y no cuenta con ningún paso operativo en el manejo de sus residuos, finalmente casi el 70% de sus residuos son dispuestos en el botadero de la localidad, a través de los análisis empleados en el suelo del botadero se determinó que presenta una alteración en sus características fisicoquímicas, así como también se identificó la presencia de bacterias fecales; y al calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos se obtuvo una multa de 87.6 UIT, si en el caso la municipalidad implementara medidas correctivas su multa descendería a 85.4 UIT.

PALABRAS CLAVE: Residuos sólidos, Botadero, Fiscalización ambiental, Infracciones.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Nuevo Loreto town center, Pampa Hermosa District, Ucayali Province, Loreto Region; the objective was to estimate the infraction due to the inadequate final disposal of the solid waste generated in the Nuevo Loreto town center. The estimate was made taking the methodology applied by the OEFA for the imposition of fines; the estimation is based, in addition, on the data obtained from the current situation of solid waste management observed in Nuevo Loreto town center, in the physicochemical, microbiological and presence of heavy metals in the soil of the dump and finally the product sanction of the infraction.

For the methodology applied, the guide for the calculation of base fines published by the OEFA in 2012 and modified in 2017 (resolution No. 024-2017 / OEFA), was also carried out a graduation of the same through established factors in the guide.

Finally, the conclusions reached were that the Nuevo Loreto town generates 517.5Kg per day and does not have any operational step in the management of their waste, finally almost 70% their waste is disposed in the dump of the town, through the analyzes used on the ground, the dump was determined to have an alteration in its physicochemical characteristics, as well as the presence of fecal bacteria; and when calculating the fine for the inadequate final disposal of solid waste, a fine of 87.6 UIT, in the case of the municipality will implement corrective measures its fine would fall to 85.4 UIT.

KEY WORDS: Solid waste, Dump, Environmental control, Infractions.

INTRODUCCIÓN

Solo en América latina el año 2016 alcanzaron los 231 millones de toneladas aproximadamente de residuos sólidos urbanos, de los cuales solo la mitad llega a recibir un tratamiento adecuado, la otra mitad se dispone finalmente en botaderos a cielo abierto; el año 2014 el Perú produjo más de 7 millones y medio toneladas en un año de residuos sólidos de ámbito municipal, de los cuales solo 7 mil toneladas fueron dispuestos finalmente en un relleno sanitario y los aproximadamente 8 mil residuos restantes fueron dispuestos en botaderos a cielo abierto. Es importante recalcar que el portal web de SIGERSOL indicó que 75% de los distritos disponen sus residuos en botaderos municipales, un 19% lo realiza en rellenos sanitarios y un aproximado del 6% de la población no indica el lugar específico donde dispone sus residuos sólidos finalmente.

Es por esta situación ambiental actual, que el MINAM desde el 2016 incorporó a las funciones del OEFA sancionar a las municipalidades provinciales que no clausuren sus botaderos, por representar riesgos inadmisibles para los seres humanos y el medio ambiente, pero hasta la fecha no se ha aprobado aún el instrumento con el cual el OEFA pueda sancionar esta actividad, por ello la presencia y crecimiento de los botaderos siguen representado un riesgo real y potencial, una sanción a una entidad del estado implicaría sancionarse a sí mismo es por ello que el principal objetivo del OEFA, en tema de sanción a los botaderos no es obtener la multa pecuniaria sino que las municipalidades mejoren su manejo de residuos sólidos, lo cual se verá reflejado en el cierre y posterior desaparición de botaderos. El OEFA ha indicado a las municipalidades la posibilidad de integrarse al programa de incentivos a la mejora de gestión municipal (programa financiado por el MEF y el MINAM) en el cual se invertirá un monto determinado para la mejora del manejo de residuos pero estará sujeta al código penal en tema de corrupción administrativa.

Por lo antes expuesto la problemática surgió de la inadecuada disposición final de residuos sólidos y el alto grado de desconocimiento de la población del centro poblado Nuevo Loreto sobre los efectos de los botaderos en la salud y el medio ambiente, lo cual es el reflejo de la omisión de las funciones de la municipalidad provincial de Ucayali, lo que implicaría una infracción (incumplimiento de una norma legal) la cual debe ser sancionada con una multa.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Debido a la aparición exponencial de botaderos no controlados en el Perú, se incorporó dentro de la actual normativa de residuos sólidos, fiscalizar y sancionar dichos lugares, por ser considerados focos infecciosos y representar un riesgo a la salud y calidad de vida de la población. Para ello el ente competente para realizar sus funciones de fiscalización, supervisión, control y sanción es el OEFA en actividades de gran y mediana minería, hidrocarburos, industria, pesquería y desde el 2016 tiene la función de fiscalizar y sancionar a las municipalidades provinciales que no hayan clausurado sus botaderos (áreas degradadas por residuos sólidos).

Un deficiente manejo de residuos sólidos se ve reflejado en la aparición de botaderos, los cuales no son otra cosa que la inadecuada disposición final de los residuos sólidos, por ello la aparición de botaderos perjudican la calidad vida, así como la calidad del medio ambiente tanto del suelo, del aire y del agua; por tal motivo es importante realizar monitoreos periódicos en distintos parámetros para conocer los cambios y las alteraciones a su calidad normal. La causa principal de contaminación por metales pesados es por intervención antropogénica siendo los

botaderos y rellenos sanitarios uno de los sitios de mayor acumulación de estos contaminantes. (Champi & Villalba, 2014)

El actual botadero del centro poblado Nuevo Loreto, representa un foco infeccioso para la población, debido a la carencia de servicios de saneamiento básico, el grado de instrucción de la población, entre otros factores garantizan que este botadero siga creciendo, que la población siga disponiendo sus residuos en esta área o en el río y que las autoridades pertinentes sigan omitiendo sus funciones en materia del adecuado manejo de residuos sólidos en toda su área de jurisdicción; este botadero a cielo abierto en el centro poblado de Nuevo Loreto de la provincia Ucayali, trae como consecuencias problemas ambientales como el deterioro de las características naturales del suelo, agua, aire y representa un riesgo latente a la salud de la población.

Actualmente la carencia de un instrumento para realizar la sanción por la presencia de áreas degradadas por residuos sólidos ha sido un limitante para controlar esta situación, por la cual desde la aprobación de la ley, la situación de la presencia actual de los botaderos no ha cambiado.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema Principal

¿Cómo estimar la infracción por la inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo es el manejo y la disposición final de los residuos sólidos generados en el centro poblado de nuevo Loreto?
- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, bacteriológicas y de metales pesados en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo del centro poblado de Nuevo Loreto?
- ¿Cómo calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos del centro poblado Nuevo Loreto?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Estimar la infracción por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos generados en el centro poblado Nuevo Loreto, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Loreto – 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final en el centro poblado de Nuevo Loreto.
- Realizar los análisis fisicoquímicos, bacteriológicos y de metales pesados en el suelo del botadero, suelo alledaño y suelo testigo del centro poblado de Nuevo Loreto.
- Calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos del Centro Poblado Nuevo Loreto.

1.4. Justificación

El desarrollo del presente trabajo de investigación permitirá a las autoridades involucradas conocer la multa que se verían obligados a pagar, si no se implementa posteriormente instrumentos para el adecuado manejo y gestión de residuos sólidos en toda su área de jurisdicción.

- **Social:** El adecuado manejo de la disposición final de residuos sólidos, crea un ambiente saludable para mejorar la calidad de vida de la población de Nuevo Loreto.
- **Ambiental:** El área de investigación se encuentra en la zona de amortiguamiento del Parque nacional cordillera azul, (SERNANP, 2017-2021) indica que “conserva hábitats, como los pantanos de altura, comunidades biológicas en roca ácida, bosques esponjosos y bosquecillos enanos, cerros de piedras rojizas erosionadas, bosques de colinas, lagos aislados, arroyos y riachuelos de altura, así como plantas y animales únicos en el mundo.”
- **Económica:** La recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos implica la inversión de dinero para remediar los daños, dependiendo esto a la gravedad del daño, buscarle una solución ahora ahorraría las posteriores inversiones en remediar daños socio ambientales.

1.5. Importancia

La importancia de la presente investigación se detalla de la siguiente manera:

- **Conveniencia**

La estimación de la infracción por inadecuada disposición final de residuos sólidos, sirve para disuadir al infractor o infractores a volver a incurrir en la misma conducta nuevamente, así como que el público tome conciencia de la necesidad de cumplir la ley.

- **Relevancia Social**

El presente proyecto presenta una relevancia social, debido a que permitirá a las autoridades involucradas, conocer la multa que se verían obligados a pagar por la presencia del actual botadero en el centro poblado Nuevo Loreto, y que al conocer el monto de la multa, les obligue a tomar decisiones para mejorar su manejo de residuos sólidos en dicha zona, con el principal objetivo de brindarles calidad de vida los pobladores.

- **Implicaciones Prácticas**

En las implicaciones prácticas, ayudará a cubrir el problema sobre la falta de un instrumento para poder sancionar la inadecuada disposición final de residuos sólidos.

- **Valor Teórico**

Posee un aporte teórico, debido a que partir de los estudios sobre infracciones, sanciones y multas para casos medioambientales, se obtiene el conocimiento para desarrollar un instrumento con el cual se pueda estimar una multa por inadecuada disposición final de residuos sólidos, donde se pone a prueba muchas definiciones, ecuaciones matemáticas y demás operaciones que se requieren para conocer los valores de los factores atenuantes, agravantes y finalmente llegar a obtener una multa. El presente trabajo de investigación sugiere ideas y recomendaciones para futuros estudios, ya que la aplicación se desarrolló en un centro poblado, y el desarrollo en zonas urbanas podrá cubrir mejor la problemática sobre los residuos sólidos en el futuro.

- **Utilidad Metodológica**

En la presente investigación, los datos obtenidos servirán para poder estimar una infracción por inadecuada disposición final de residuos sólidos (botaderos), por ello representará un instrumento para poder sancionar dichas actividades.

Es así que, al ser un instrumento y presentar el desarrollo detallado para llegar a la multa final, permitirá que otras municipalidades puedan estimar sus propias multas por la presencia de

botaderos en su área de jurisdicción; para así tomar las medidas necesarias en mejora de la calidad de vida de la población y el medio ambiente.

Por otro lado, permitiría al OEFA poder sancionar dichas actividades, cumpliendo así con sus funciones asignadas desde el 2016 en el tema de botaderos.

1.6. Limitaciones

- No contar con una guía de cálculo de graduación y tipificación de multas para residuos sólidos.
- El nivel o grado de apoyo de las autoridades de la municipalidad Delegada de centro Nuevo Loreto, así como también el grado de aceptación y participación de la población en el estudio de caracterización de residuos sólidos.
- Carencia de servicios básicos (agua potable, luz, telefonía celular, internet) y del equipamiento de oficina (papel, impresoras, scanner, computadoras, etc.).
- La ciudad de Tarapoto no cuenta con laboratorios ni consultorías ambientales especializadas en análisis bacteriológicos y para metales pesados de suelo.
- La zona de estudio presenta características de terreno inaccesible, el ingreso solo se realiza a través de vehículos ligeros (privados).
- Presupuesto limitado para realizar repeticiones de los análisis fisicoquímicos y de metales pesados en el suelo.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Arango, L. & García, M. (2007); En la monografía: *Metodología para el cálculo de multas por inadecuada disposición final de los residuos peligrosos (Respel) en el Valle de Aburra – Medellín-2007*, tuvo como objetivo general calcular la multa a un generador por la inadecuada disposición de residuos peligrosos, los autores llegaron a la conclusión que las características de los residuos son importantes al momento de estimar un multa, debido a que será un factor importante al graduar su multa, considerando que el costo de tratamiento no son iguales para todos los residuos peligrosos, si bien el costo de tratar un residuos combustible no es el mismo monto de tratar un residuo patógeno o radioactivo, la graduación de la multa también considera los procesos de control y monitoreo según sus características. Considerando que dentro del marco legal medioambiental no se establece en ninguna parte que los factores atenuantes deban tener una ponderación determinada o una relación numérica definida con los agravantes, frente a la falta de instrumentos sancionadores específicamente para delitos ambientales se considera que es la autoridad ambiental competente es capaz de establecer su propio juicio. La falta de leyes enfocadas a la protección del medio ambiente este limitada a la falta estos instrumentos,

por lo cual los infractores no son sancionados adecuadamente por los delitos contra el medio ambiente.

Barsocchini, V. (2007); En la investigación: *Evaluación de una metodología para determinar multas por infracciones medioambientales-2007*; Realizó la evaluación de una metodología para determinar multas por infracciones medioambientales desarrollada en la ciudad de Santiago de Chile aplicando la metodología Peruana, Colombiana y Estado Unidense para el cálculo de multas por infracción a la normativa ambiental, concluyendo que la metodología Colombiana es eficaz y efectiva, la metodología Peruana es consistente en la teoría económica, efectiva pero es poco flexible y la metodología Estado Unidense es eficaz, efectiva y flexible. Finalmente cabe resaltar que el autor indica que al incorporar el valor del daño ambiental para la sociedad la metodología Colombiana sería la más apropiada para calcular multas por infracciones ambientales.

OEFA. (2012); En la guía: *Metodología para el cálculo de las multas base y la aplicación de los factores agravantes y atenuantes a utilizar en la graduación de sanciones-2012*, se tienen 4 casos prácticos de aplicación de la metodología para la actividad minero – metalúrgica, actividades de hidrocarburos y para las actividades investigación en ámbito de minería. Uno de los casos prácticos desarrollados fue para el sector de hidrocarburos, en el que cabe destacar se encuentra en función de la supervisión del OEFA.

Si bien la metodología fue aprobada para el caso de mediana y gran minería, el OEFA aplicó dicha metodología para sancionar el caso un derrame de petróleo, y de esta manera pudo sancionar al infractor por la falta de medidas preventivas y correctivas que se tomó frente al accidente ocasionado, demostrando así que como institución y entre rector pudo apoyarse en uno de sus instrumentos para poder cumplir con sus funciones establecidas.

Carrillo, O. Fiestas. & López, G. (2013); En el artículo: *Metodología de cálculo de multas como instrumentos de fiscalización ambiental-2013*, Realizaron una comparación internacional en ámbito de multas ambientales en 7 países considerando Perú, tras un análisis comparativo concluyeron que las metodologías aplicadas guardan diversas similitudes principalmente que todas gradúan sus multas con factores agravantes y atenuantes, otra conclusión a la que llegaron es que en dichos Países han aplicado su metodología en ámbito ambiental para diversos casos ambientales de sus competencia a pesar de no contar con una metodología propia para cada sector, por lo cual indican que si bien la metodología publicada por el OEFA el 2012 y

modificada el año 2017, se creó para el cálculo de multas base en el sector de minería, dicha metodología podría aplicarse en la graduación de multas y penalidades relacionadas con actividades que supervisa el OEFA.

Champi, V. & Villalba, M. (2014), En la investigación: *Evaluación de la contaminación por disposición final de residuos sólidos en los centros poblados de Pisac, Coya, Lamay y Calca, Región Cusco - 2014*; Tuvo como objetivo evaluar la contaminación generada por la disposición final de residuos sólidos en 4 centros poblado para los cual categorizó los botaderos a cielo abierto; Realizaron el análisis físico-químico y bacteriológico del agua del río Vilcanota y el análisis fisicoquímico del suelo de los botaderos en estudio para lo cual aplicaron como instrumento la guía sobre clausura de botaderos establecidos en la guía metodología del MINAM y del MINSa (2008), así también otro instrumento en el cual se apoyaron fue la guía desarrollada por el MINAN para el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios (2015) y para los análisis fisicoquímicos se consideró la metodología estandarizada según AOAC (Association of Official Agriculture Chemist). Las conclusiones a las que llegaron las autoras fue que el botadero evaluado presentó un riesgo moderado y que a través del análisis físico-químico y de metales pesados en el suelo del botadero se conoció que los lixiviados presentan mayor carga contaminante respecto al suelo donde está presente el botadero; en el caso del análisis de metales pesados encontraron trazas de Pb y Cr pero se encuentran fuera de los rangos establecidos en los ECA del suelo.

Sibina, E. (2016); En la investigación: *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del centro poblado de Santo Tomas, bases para una gestión adecuada, San Juan Bautista, Loreto-2016*. Tuvo como objetivos conocer la generación per cápita, las características de los residuos sólidos que producen, la composición, así como su densidad de los mismos, llegó a la conclusión que la generación per cápita del Centro poblado de Santo Tomas es de 0.30 Kg/hab/día siendo principalmente materia orgánica en un promedio de 82.20%. Por otra parte, a través de las encuestas realizadas se concluyó que el conocimiento sobre el tema de residuos sólidos generados es mínimo, pero poseen programas de separación y reciclaje por parte de la Municipalidad, así como también reciben servicios de limpieza por parte de la misma, aproximadamente más del 50% de las personas encuestas indicaron un servicio de limpieza diario.

2.2. Marco legal

2.2.1. Constitución política del Perú. Artículo 2 inciso 22, artículo 195 inciso 8, (Publicado. 30/12/1993). La constitución de 1993 considera como derecho fundamental de toda persona contar con un medio ambiente saludable, libre de agentes contaminantes como el inadecuado manejo de residuos sólidos, entre otros que perjudican al ambiente y a los seres vivos, por ello esto implica que el medio ambiente sea equilibrado y apropiado para que la persona pueda desarrollarse a lo largo de su vida.

2.2.2. Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente. (Publicado. 15/10/2005). En el Capítulo III: Calidad ambiental, art. 119; Contempla que el derecho de toda personas es vivir en un ambiente saludable, considerando a los residuos sólidos como un agente de contaminación, por ello incorpora en las funciones de los gobiernos nacionales su adecuada gestión y manejo.

2.2.3. Política nacional del ambiente. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, (Publicado, 23/05/2009), El Objetivo 2, resalta que se debe de garantizar un ambiente que no comprometa la salud y la calidad de vida de las personas, por ello en necesario prevenir la degradación de ecosistemas y proteger la calidad del ambiente a través de las herramientas que provee el estado para dicho objetivo.

Por otro lado en el eje de la política N°2, resalta la adecuada gestión y manejo de residuos sólidos en los centros poblados las cuales deben ser adaptadas a modelos ya establecidos y desarrollados.

2.2.4. Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 035-2013-OEFA/PCD y Anexos: Metodología para el cálculo de las multas base y la aplicación de los factores agravantes y atenuantes a utilizar en la graduación de sanciones.

2.2.5. Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (Publicado 22 de diciembre del 2016), en el título X, artículo N° 118; Indica que las municipalidades provinciales son las encargadas de clausurar los botaderos a cielo abierto, así como su limpieza y el caso de cierre su posterior restauración del área afectada.

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

2.2.7. Resolución de Consejo Directivo N° 024-2017-OEFA/CD: Modifica la Resolución. N° 035-2013-OEFA, aprueba la metodología para el cálculo de multas base y la aplicación de factores agravantes y atenuantes a utilizarse en la graduación de sanciones.

2.2.8. Decreto Supremo 030-2018-OEFA/CD: Publicado el 2019, sobre la tipificación de infracción bajo la competencia de la OEFA, indica que la graduación de multas se realizará a través de la metodología establecida por el OEFA el año 2013 y modificado el año 2017.

2.2.9. Ley orgánica de municipalidades (Ley N° 27972): Ley en la cual se establecen todas las funciones que corresponden a las municipales provinciales en tema de residuos sólidos y botaderos.

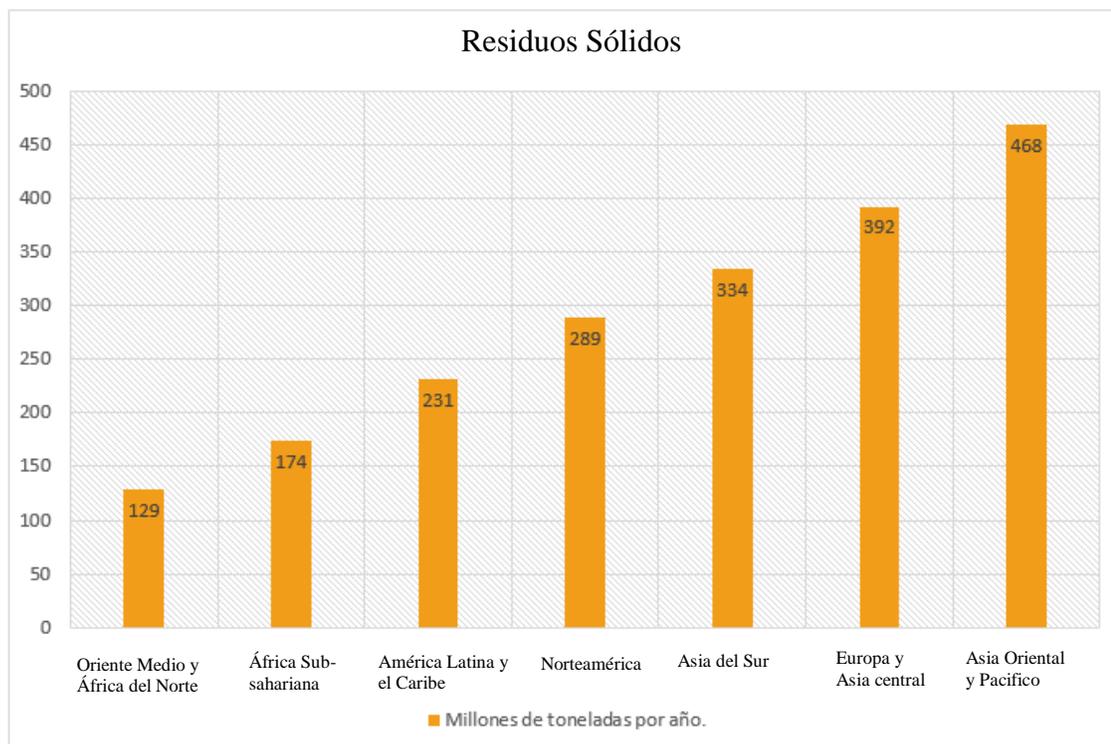
2.2.10. Decreto Supremo N° 011- 2017-MINAM. Aprueban los Estándares Nacionales de calidad ambiental para el suelo.

2.3. Marco teórico

2.3.1. Generación de residuos sólidos en América Latina y el Caribe

La generación de residuos es un producto natural de la urbanización, el desarrollo económico y el crecimiento de la población. A medida que las naciones y las ciudades se hacen más poblados y prósperos, ofrecen más productos y servicios a los ciudadanos, y participar en el comercio e intercambio global, se enfrentan a cantidades correspondientes de residuos a gestionar mediante tratamiento y eliminación. Según un informe del Banco Mundial (BM), En el año 2016 la producción de residuos sólidos a nivel mundial llegaron a los 231 millones de toneladas, pero el Banco Mundial ha previsto que para el año 2050 las producción de residuos sólidos será de 3 400 millones de toneladas, lo que implica que en los próximos 30 años la generación ascenderá a un 70% de generación de residuos sólidos. (Banco Mundial, 2018).

Figura 1. Residuos sólidos en el Mundo



Fuente: Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050 (Banco Mundial), 2018

Para el 2016, el promedio de generación de residuos sólidos en América latina y el Caribe alcanzo los 231 millones de toneladas en un año, siendo los países que generan más basura: México (1.16Kg/hab/día), Chile (1.15Kg/hab/día), Argentina (1.14Kg/hab/día), Republica Dominicana (1.08Kg/hab/día) y Brasil (1.04Kg/hab/día); y por otro lado en los países que menos generan basura se encuentran: Guatemala (0.47Kg/hab/día), Bolivia (0.57Kg/hab/día), Honduras (0.65Kg/hab/día), Cuba (0.67Kg/hab/día) y Perú (0.75Kg/hab/día).

2.3.2. Generación de residuos sólidos en el Perú

“En el año 2014 en Perú generó un total de 7 497 482 t/año de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64% son residuos domiciliarios y un 26% son residuos no domiciliarios”. (MINAM, 2016, p.21)

En la siguiente tabla se muestra el promedio de la generación per cápita de residuos sólidos.

Tabla 1.

Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento

Departamento	Residuos sólidos urbanos (Kg/hab/día) Año: 2017
Amazonas	0,53
Ancash	0,52
Apurímac	0,51
Arequipa	0,49
Ayacucho	0,53
Cajamarca	0,51
Callao	0,60
Cusco	0,57
Huancavelica	0,43
Huánuco	0,44
Ica	0,50
Junín	0,54
La Libertad	0,51
Lambayeque	0,57
Lima	0,60
Loreto	0,57
Madre De Dios	0,51
Moquegua	0,44
Pasco	0,41
Piura	0,54
Puno	0,45
San Martín	0,55
Tacna	0,44
Tumbes	0,46
Ucayali	0,66

Fuente: Extraído de la página web del SINIA (2017)

A través de la Tabla N° 1 se puede observar que el departamento de Loreto posee una generación per cápita de 0.57 Kg/hab/día, siendo uno de los departamentos que registran el mayor porcentaje después de Lima y Callao en la producción de residuos.

2.3.2.1. Entidades vinculadas a la gestión, manejo y fiscalización ambiental de los residuos sólidos municipales

Ministerio del Ambiente (MINAM): Ente rector para la gestión y manejo de residuos sólidos, que tiene como funciones:

- Coordinar con gobiernos locales, provinciales y regionales sobre la actual ley de los residuos sólidos.
- Desarrollar y aprobar el plan nacional de residuos sólidos.
- Aprobar los lineamientos para los planes en ámbito de gestión de residuos sólidos.
- Formular, promover y aplicar la relación entre la política ambiental y los planes de los gobiernos locales, provincial y regional.
- Supervisar y evaluar los planes de gestión de residuos sólidos aprobados.
- Informar a todo el país la ejecución de planes de gestión de residuos sólidos.
- Elaborar y aprobar proyectos sobre manejo de residuos sólidos para la inversión pública.
- Evaluar los estudios de viabilidad en proyectos de residuos sólidos, así como su posterior aprobación de los mismos.
- Promocionar iniciativas tanto públicas como privadas en ámbito municipal o no municipal sobre temas de residuos sólidos. (Presidencia de la Republica, 2016)

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA):

Es el organismo que asegura que las actividades económicas desarrolladas en el país, sean de forma equilibrada garantizando un ambiente sano para las personas.

El OEFA tiene las funciones de evaluar, supervisar, fiscalizar y sancionar a los sectores: mediana y gran minería, pesquería, energía (hidrocarburos y electricidad), industria; y a partir del 2016 las áreas degradadas por residuos sólidos. (OEFA, 2014-2015)

En el año 2018 se identificaron un total de 1585 botaderos a nivel nacional, de los cuales 27 de ellos han sido categorizados como áreas que pueden ser reconvertidas en infraestructuras formales de disposición final de residuos sólidos, por otro lado los 1561 botaderos restantes deben ser clausurados y es necesario comenzar a realizar actividades de restauración en la zona donde se dispuso de una forma inadecuada los residuos sólidos. El OEFA considerando que los botaderos generan un grave impacto socio ambiental ha establecido que todos los municipios provinciales que presenten botaderos en su área de jurisdicción deben proporcionar sus programas y planes de recuperación, reconversión y manejo, según sea el caso de cada área. (OEFA, 2018)

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA): “Es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados con el saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente”. (OEFA, 2014-2015,p.20)

Los gobiernos regionales: Los gobiernos regionales promueven la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción y son competentes para elaborar y poner en marcha programas de inversión pública, mixta o privada, para la implementación de infraestructura de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades provinciales correspondientes, aprobar los proyectos y los instrumentos de gestión ambiental de proyectos de inversión pública y privada de proyectos de infraestructura de residuos de gestión municipal si el servicio que prestan se brinde a dos o más provincias de la región, y en el caso que esta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una empresa operadora de residuos sólidos, aprobar los instrumentos de gestión ambiental complementarios del SEIA para proyectos de inversión pública y privada de recuperación o reconversión de áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos, cuando sirva a dos o más provincias, coadyuvar en las acciones para prevenir la contaminación ambiental y en la recuperación o reconversión de áreas degradadas por residuos, supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos generados por las actividades económicas bajo su competencia. Definir la ubicación y selección de áreas para la instalación de infraestructuras de valorización, transferencia y disposición final de residuos en caso de

discrepancia entre dos o más municipalidades provinciales; y en caso de ser necesario podrá transferir terrenos necesarios para la ubicación de dichas infraestructuras, aun cuando no se haya establecido tal previsión. (Presidencia de la Republica, 2016, p.10)

Los gobiernos locales

Las funciones de un ámbito de disposición final de residuos sólidos recaen sobre la municipalidad provincial reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Funciones de la Municipalidad Provincial respecto a Botaderos

	De acuerdo a Ley N° 27314 – Ley de Residuos Sólidos	De acuerdo a D.L 1278
Municipalidades Provinciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional. ▪ Aprobar los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. ▪ Autorizar el funcionamiento de la infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. (Ley 27314, 2000,p.6) 	<p>Clausurar los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos identificados como botaderos. (OEFA, 2017,p.12)</p>

2.3.3. Residuos Sólidos

Se considera a todos los restos de actividades humanas en estado sólido, semisólido o líquido que una vez que cumple su función de consumo o de servicio es desechado por ser considerado inútil e indeseable. (Presidencia de la Republica ,2016)

2.3.3.1. Residuos sólidos como objetivo de cambio

Tabla 3.

Instrumentos Internacionales y Nacionales en Residuos sólidos

Instrumento	Descripción
Agenda 2030	Dentro de los 17 objetivos de desarrollo sostenible se encuentra el objetivo 11 y 12 sobre la producción y consumo responsable, la cual tiene como meta reducir considerablemente los residuos a través de un adecuado manejo de los mismos; dichos objetivos se encuentran dentro del enfoque de planeta. (ONU, 2015)
Política Nacional del ambiente	Dentro de la política nacional del ambiente el eje 2: establece la gestión integral de la calidad ambiental, asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales (MINAM, 2009, pp.28-32)
Política de estado 19	“Desarrollo sostenible y gestión ambiental, integran la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales y culturales del país, en el objetivo 2: gestión integral de la calidad ambiental la cual indica la gestión de residuos sólidos”. (MINAM, 2011, p.26)
PLANAA 2011 – 2021	Es un instrumento de planificación, contempla en la Meta 2: Que el 80% de residuos sólidos del ámbito municipal sean manejadas y dispuestas adecuadamente. (MINAM, 2016, p. 23)
PLANRES 2016 - 2024	“Es un instrumento nacional para la gestión integral de residuos sólidos basados en el cumplimiento de metas”. (MINAM, 2016, p16.)

Fuente: Elaboración propia

Programa de incentivos a la mejora de la gestión y modernización municipal:

El ministerio del ambiente desde el año 2011 viene impulsando y trabajando coordinadamente con el Ministerios de economía y finanzas con el objetivo de lograr cambios en la población, el ministerio del ambiente en el marco de la política de residuos sólidos han establecido 2 metas, las cuales se relacionan con la problemática que los residuos sólidos son un problema económico (las municipalidades gastan muchos más en recoger los residuos que están dispuestos inadecuadamente en vías públicas), social (participación de recicladores), ambiental (la disposición de residuos afecta el suelo, aire agua) y sanitario (generan botaderos informales). Este programa impulsa la mejor gestión para lograr un desarrollo sostenibles, esto indica que las municipalidades pueden obtener recursos adicionales al presupuesto anual de los que ya les son asignados, pero está condicionada al cumplimiento de metas que deben alcanzar las municipalidades en un período de tiempo, es así que todas las municipalidades del Perú pueden acceder a estos recursos pero no cumplen con las mismas metas.

Figura 3. Clasificación de municipalidades por metas

Clasificación de municipalidades	N° de municipalidades*
Ciudades principales Tipo A	40
Ciudades principales Tipo B	209
Ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas	556
Ciudades no principales con menos de 500 viviendas urbanas	1,033
Total	1,838

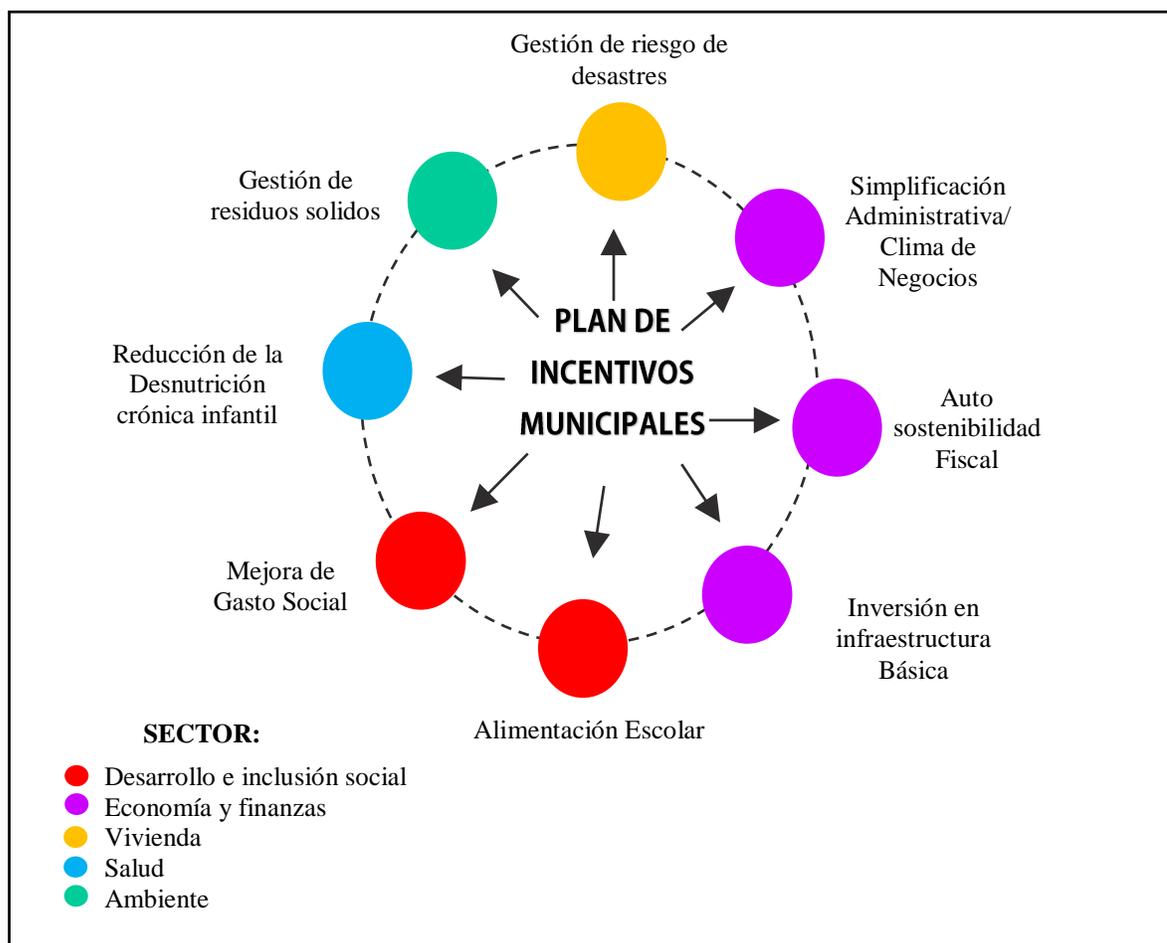
Fuente: Plan de Incentivos Municipales La herramienta para una gestión local eficiente (MEF), 2011

Para cumplir con las metas del PI, primero se debe identificar las metas que le corresponde a cada municipio, así como las fechas límites para su cumplimiento; luego se debe revisar los instructivos establecidas en las guías técnicas que proporciona de forma gratuita la página web del MEF; se debe participar en las capacitaciones organizadas por el MEF y los sectores involucrados. El proceso que sigue implica primero la inscripción de municipalidades al PI en donde se les otorga un tiempo para que presenten el cumplimiento de metas, luego se evalúan los cumplimientos de las metas, en función a cuantas metas cumpla la

municipalidad. El MEF realizara la trasferencia de recursos, en el caso que no cumplan con las metas, este monto previsto se asignará a las municipalidades que si cumplieron sus metas al 100%; Una vez transferido los recursos estos deben ser invertidos en los 8 objetivos establecido en la figura N° 4, un punto importante es que estos recursos se deben informar al consejo municipal y al órgano constitucional. (MEF & Viceministerio, 2011)

En la siguiente figura se observan los 8 objetivos establecidos en el programa, los cuales están divididos por sectores.

Figura 4. Objetivos del PI



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2. Clasificación de los residuos sólidos

- **Residuos domiciliarios:** Se consideran a materiales, sustancias que se producen en las viviendas al realizar actividades domésticas, usualmente suelen producirse residuos orgánicos e inorgánicos.

Tabla 4.

Tipos de Residuos sólidos domiciliarios

TIPO	DETALLE
1. Materia Orgánica	Residuos biodegradables se descomponen fácilmente por acción de las bacterias, son restos de alimentos, residuos de cosecha, hojarasca, estiércol de los animales menores.
2. Madera	Ramas, tallos, raíces, hojas.
3. Cartón	De color blanco, marrón y mixto.
4. Vidrio	Botellas transparentes, ámbar, verde, azul, vidrios de ventanas
5. Papel	De color blanco, bond, periódico y otros.
6. Plástico PET	Botellas de bebidas gaseosas y aceites.
7. Plástico duro	Frascos, bateas, recipientes.
8. Bolsas	Bolsas chequeras.
9. Tetrapak	Envases de leche, jugos, etc.
10. Tecnopor	Incorporarlo si se considera representativo.
11. Metal	Latas de atún, conservas; fierro, marcos de ventanas, envases de gaseosas, hojalatas, tarro de leche, materiales de aluminio, hierro y acero.
12. Textiles	Restos de telas.
13. Caucho/jebe/cuero	Restos de cartuchos, cuero y jebes.
14. Pilas	Residuos de pila.
15. Restos de medicinas, focos	Fluorecentes, envases de pintura, de medicina, de plaguicidas.
16. Residuos inertes	Tierra, piedras entre otros.
17. Residuos sanitarios	Papel higiénico, pañales descartables, toallas higiénicas.

Fuente: Instructivo del programa de segregación en fuente, MINAM (2014)

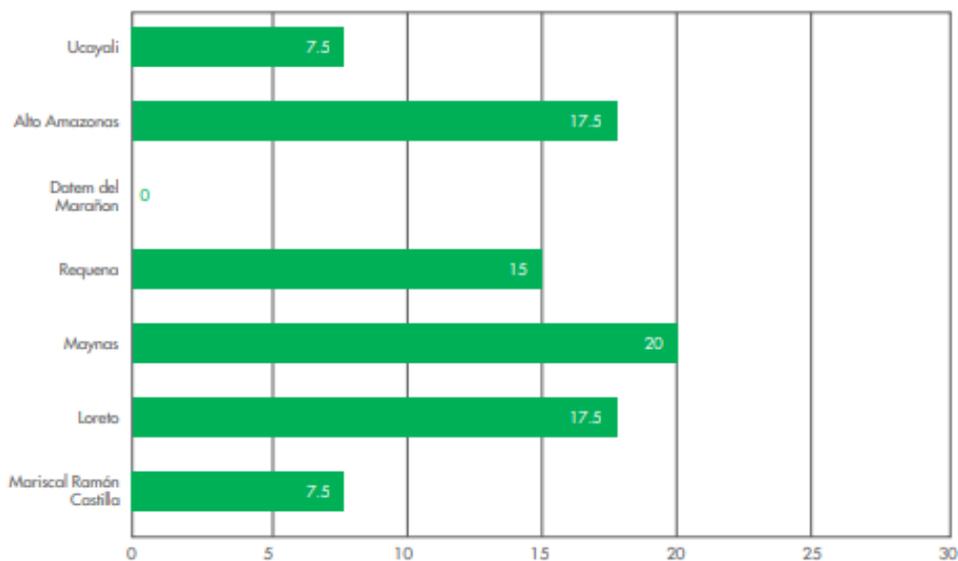
- **Residuos municipales:** Están en función del ámbito de la gestión municipal lo conformar los residuos domésticos, del barrido de calles, parques, playas, espacios públicos, provenientes también de actividades comerciales u otros residuos asimilares de limpieza pública, en el ámbito de influencia de la municipalidad correspondiente. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)
- **Residuos municipales especiales:**
Son aquellos que se producen en zonas urbanas, estos residuos requieren de un manejo especial por sus características y volumen diferentes, son por ejemplo: residuos provenientes de laboratorios, residuos de lubricantes, veterinarias, centros comerciales, conciertos, concentraciones, desfiles, ferias, residuos de construcción, demolición de viviendas o de obras menores; el servicio de limpieza puede estar bajo las municipalidades, los generadores así como de empresas prestadoras de servicios en el ámbito de residuos sólidos. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)
- **Residuos de establecimiento de salud.-** Son aquellos residuos generados en los procesos de atención de pacientes e investigación médica en establecimientos de salud y servicios complementarios, requiere tratamiento antes de su disposición final. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)
- **Residuo sólido no aprovechable.-** Son residuos que no tienen importancia para ser comercializadas por no poseer características que intervengas en un proceso de reutilización, aprovechamiento, reciclaje o que forme parte de un proceso productivo, es por esta razón que requieren tratamiento y disposición final sin embargo esto representa un monto de inversión, estos residuos suelen ser de origen orgánico, inorgánico, biodegradable, no biodegradable, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)
- **Residuos no municipales.-** Son residuos que poseen características consideradas peligrosas y no peligrosas que se generan como subproductos de actividades productivas, de extracción y de servicios. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)

- **Residuos Peligrosos.-** Son residuos que presentan características combustibles, corrosivas, explosivas, reactivas, tóxicas y patogénicas, por ejemplo material médico infeccioso, residuos radioactivos, ácidos y sustancias químicas, corrosivas, por lo cual debe desarrollar un sistema de recolección separada. (Binner, Mendez, & Miyashiro, 2016)

2.3.3.3. *Gestión y manejo de los residuos sólidos*

Gestión de los 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.” (Presidencia de la República, 2016,.p.32)

Figura 5. Gestión de residuos sólidos municipales - Región Loreto



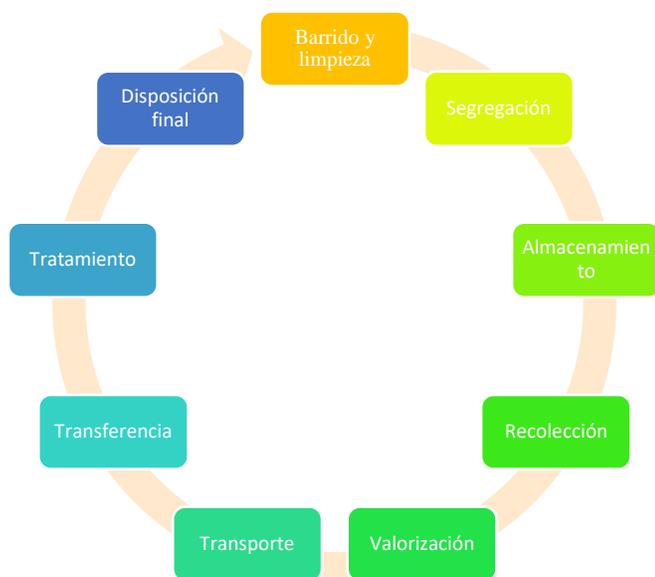
Fuente: Resultados de las supervisiones por departamento, (OEFA 2013-2014, p. 152)

En la figura anterior se observa los puntajes que obtuvieron las EFAS supervisadas en el departamento de Loreto, se puede observar que la Municipalidad de Provincial de Ucayali alcanzó un puntaje de 7.5/30, tanto las municipalidades provinciales de Ucayali y Mariscal Ramón Castilla poseen bajos puntajes, principalmente por no contar con instrumentos de

gestión ambiental como los reportes en el SIGERSOL, presentación de PIGARS, estudio de caracterización y programas de segregación en la fuente. (OEFA, 2013-2014)

Manejo de los residuos sólidos. El manejo de los residuos sólidos municipales puede ser realizado por la propia municipalidad o por una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) contratada por ésta, y debe desarrollarse de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud. Para que los residuos sólidos no produzcan impactos negativos en el ambiente, debe tratarse antes de proceder a su disposición final. (OEFA, 2014, pp 15-17). Tras la aprobación del decreto legislativo 1278, se modificaron los pasos operativos del manejo de residuos sólidos en el cual el manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos: barrido y limpieza de espacios públicos, segregación, almacenamiento, recolección, valorización, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017).

Figura 6. Etapas del manejo de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia basado en D.L 1278.

En comparación a la ley de residuos sólidos del 2000 que poseía 10 pasos operativos para el manejo de residuos sólidos, la nueva ley del 2016 posee 9 pasos operativos; es así que la nueva ley de residuos incorpora el concepto barrido y limpieza en lugar de, minimización de residuos y el concepto de valorización en lugar de reaprovechamiento y comercialización.

2.3.3.3.1. Etapas, operaciones y procesos de los residuos sólidos

Los siguientes términos fueron extraídos del Decreto Supremo N°014-2017, capítulo 1 Disposiciones generales para la gestión y manejo de los residuos sólidos:

1. Barrido y limpieza:

El Estado garantiza la prestación continua, regular, permanente y obligatoria del servicio de limpieza pública que comprende el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de los predios de la jurisdicción, escombros y desmonte de obras menores y el servicio de barrido y limpieza de vías, plazas y demás áreas públicas. Sin perjuicio del rol subsidiario del Estado, es de obligatorio cumplimiento que las autoridades competentes adopten medidas y disposiciones que incentiven la inversión pública y privada en estas actividades.

2. Segregación en fuente: Separar los residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas, con el objeto de facilitar su valorización y/o disposición final. Dicha actividad solo está permitida en la fuente de generación, centros de acopio de residuos sólidos municipales y plantas de valorización de residuos sólidos municipales y no municipales, debidamente autorizados y que cuenten con certificación ambiental, según corresponda. Las municipalidades deben regular el proceso de segregación de residuos sólidos municipales en la fuente en su jurisdicción, en el marco del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos.

3. Almacenamiento: El almacenamiento debe ser efectuado por el generador de residuos sólidos municipales, de acuerdo a las características particulares de los residuos sólidos y diferenciando los peligrosos, con la finalidad de evitar daños a los operarios del servicio de limpieza pública durante las operaciones de recolección y transporte de residuos sólidos. Las municipalidades deben regular en su jurisdicción el almacenamiento de residuos sólidos municipales, teniendo en consideración, como mínimo, los siguientes aspectos: los recipientes de almacenamiento deben ser de material impermeable, liviano y resistente, de fácil manipulación, de modo que facilite su traslado hasta el vehículo recolector, los recipientes de preferencia deben ser retornables y de fácil limpieza, a fin de reducir su impacto negativo sobre el ambiente y la salud humana.

- 4. Recolección:** Esta función está a cargo de los municipios, los cuales deben aplicar un programa de segregación en fuente, para poder posteriormente recolectar los residuos ya seleccionados, establecer los horarios así como las rutas de los vehículos recolectores, el objetivo principal de recolectar los residuos ya separados es poder transportar y disponer los residuos de una forma más óptima, más segura ambiental y sanitariamente; esta etapa involucra directamente el trabajo en equipo con los grupos de recicladores formalizados que trabajan articuladamente con las Municipalidades.
- 5. Valorización:** Esta etapa involucra todo procedimiento que tenga el objetivo de obtener energía o materia prima a base de los residuos, siempre y cuando esta alternativa posea una estructura adecuada con las autorizaciones correspondientes y que no represente un riesgo para la salud del ambiente o las personas, este término forma parte de la economía circular en donde no considera el residuo como un desecho inservible sino es considerado una materia prima para su transformación y aprovechamiento, por ejemplo: compostaje, valorización energética, reciclaje, etc.
- 6. Transporte:** Este etapa se halla en función de las municipales o de terceros como empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos, las cuales acarrean todos los residuos sólidos utilizando vehículos con características propias para dicho proceso, dependiendo tanto del volumen como de las características del residuo, las cuales conducen finalmente a infraestructuras destinadas para su disposición final.
- 7. Transferencia:** Este proceso tiene la finalidad de optimizar el proceso de traslado de los residuos sólidos hasta la infraestructura destinada para la disposición final, la cual implica la descarga a unidades vehiculares que sean de mayor o menor capacidad que la anterior unidad.
- 8. Tratamiento:** Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo al mínimo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. Un tratamiento adecuado permite reaprovechar los residuos, facilitando la disposición final en forma eficiente, sanitaria y ambientalmente segura.

9. Disposición final: Representa el último paso operativo del manejo de residuos sólidos, el decreto legislativo 1278, indica que los residuos finalmente deben ser dispuesto en rellenos sanitarios, las cuales son infraestructuras que tanto su implementación como su mantenimiento está en función de las municipalidades. Tello afirma que el 18.5% de la población utiliza como principal sistema de disposición final los botaderos controlados y aproximadamente un 23.3% de la población utiliza los botaderos a cielo abierto o vertederos para la disposición final de sus residuos, a pesar que son los rellenos sanitarios los sistemas más ambientalmente seguros solo el 54.4% de la población cuenta con este servicio para la disposición final de sus residuos. (Tello, 2011, p.131)

La siguiente tabla se elaboró utilizando los datos extraídos del Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe del 2010 y generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe del 2015.

Tabla 5.

Disposición final en algunos países de América Latina y el Caribe

PAÍS	Relleno sanitario	Botadero a cielo abierto	Relleno sanitario	Botadero a cielo abierto
	(%)	(%)	(%)	(%)
	Año:2010	Año:2010	Año:2015	Año:2015
Colombia	81,8	12,5	93	5
Argentina	64,7	24,6	56	44
Chile	81,5	4,0	60	40
México	65,6	12,4	72	23
Perú	43,5	45,3	17	66,6
Honduras	11,3	15	3,69	-

Fuente: Elaboración propia con los datos de (AIDIS/OPS/BID, 2010) y (Hernandez, et al, 2015)

En el caso de Perú, en los últimos 5 años se ha ido incrementando la aparición y el uso de botaderos o tiraderos a cielo abierto, la tabla N°5 demuestra que en el 2010 solo 45.3% de la población disponía sus residuos sólidos en los botaderos pero en el 2016 la cifra se ha incrementado a un 66.6%, y por otro lado el uso de los rellenos sanitarios para disposición final de residuos sólidos ha disminuido notablemente.

Por otro lado Tello indica también otras formas de disposición final como la quema a cielo abierto, arrojando de residuos en los cuerpos de agua y alimento para animales, representando en el 2010 una cifra menor al 10%, actualmente no se tienen cifras exactas de como se ha incrementado o descendido.

En la Figura N°7 se observa la cantidad de rellenos sanitarios y de seguridad en el Perú siendo 9 y 2 respectivamente.

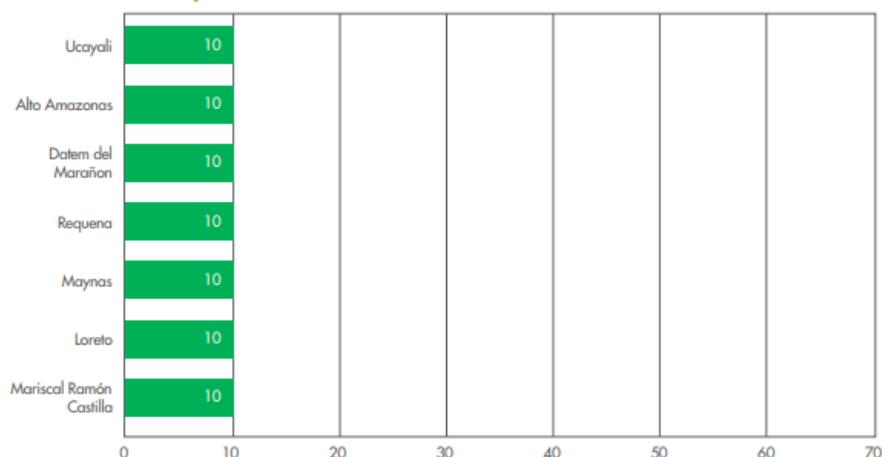
Figura 7. Rellenos sanitarios y de Seguridad en el Perú



Fuente: La fiscalización ambiental en residuos sólidos. OEFA (2015)

Sobre la evaluación en el ámbito de manejo de residuos sólidos, la municipalidad provincial de Ucayali obtuvo 10/70.

Figura 8. Manejo de residuos sólidos municipales - Región Loreto



Fuente: resultados de las supervisiones por departamento, (OEFA 2013-2014, p.152)

2.3.3.4. Producción de residuos sólidos en las zonas rurales

Las zonas rurales son principalmente campos y grandes espacios de cultivo donde su principal actividad económica es agropecuaria, las cuales no están exentas a producir residuos sólidos inorgánicos e inclusive peligrosos, Alegre indica que tanto el volumen como el tipo de residuo puede variar según los hábitos de consumo, la cultura de la zona, las crianza de animales menores y la principal actividad económica en cada comunidad, pero estima que en el Perú se produce un promedio de 0,2 a 0,4 kg/persona/día para ciudades pequeñas y zonas rurales. (Alegre, 2004)

2.3.3.5. Consecuencias de la inadecuada gestión de residuos sólidos

Reno (2015), indica que el inapropiado manejo de residuos sólidos está estrechamente ligada a los efectos negativos en el bienestar socio ambiental, por lo cual es importante disponer de forma correcta y ambientalmente segura los residuos en infraestructuras controladas para no poner en peligro la salud humana así como su calidad de vida.

2.3.3.5.1. Enfermedades: El riesgo de enfermedades son ocasionados por el contacto directo de las personas y la mala manipulación de residuos de los residuos sólidos sin el equipo de protección personal adecuado para dicha actividad, la población más vulnerable recae en los segregadores de residuos que por su contacto directo muestran una incidencia

alta en enfermedades gastrointestinales, respiratorias, piel; así como lesiones osteomusculares que les afectan las manos, pies, espalda, entre otras. (Jaramillo, 2002) Como indica Jaramillo, la acumulación de residuos genera la proliferación de vectores los cuales son transmisores de enfermedades, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Vectores transmisores de enfermedades por residuos sólidos municipales

Moscas	Cerdos	Cucarachas	Mosquitos	Ratas
				Peste
				bubónica
Fiebre tifoidea		Fiebre tifoidea		Tifus murino
		Gastroenteritis		Leptospirosis
Salmonelosis	Cistecercosis	Infecciones intestinales	Malaria	Fiebre de
Disentería	Toxoplasmosis	Disentería	Fiebre amarilla	harhill
Diarrea infantil	Triquinosis	Diarrea	Dengue	Rickettsiosis
Otras infecciones	Teniasis	Intoxicación alimenticia	Encefalitis vírica	Vesiculosa
		lepra		Enfermedades diarréicas
				Disenterías
				Rabia

Fuente: Manual de saneamiento de protección ambiental para los municipios. Departamento de ingeniería sanitaria y ambiental, DESA/UPMG. Fundación Estatal de Medio Ambiente. FEMA/ MG. (1995)

2.3.3.5.2. *Contaminación del agua:* La contaminación de ríos y lagos se genera cuando se produce la lluvia y los lixiviados llegan a los ríos con mayor rapidez, puesto que la lluvia cae en los botaderos y arrastra los lixiviados con todos los materiales que se encuentra en ello, al llegar a los ríos y lagos cargados de nutrientes excesivos como nitrógeno y fósforo conducen a la eutrofización, este proceso genera que las plantas crezcan aceleradamente y luego al morir consumen el oxígeno disuelto en el cuerpo de agua lo cual conlleva a la muerte de peces, pérdida del espejo de agua y la pérdida de fito nutrientes en el agua. Por otro lado la contaminación de aguas subterráneas ocurre cuando los botaderos se encuentran en zonas donde los acuíferos se encuentran a poca profundidad que al contrario de los rellenos sanitarios no han sido impermeabilizados con

arcilla y geomembrana; el lixiviado se filtra en el suelo y contamina las aguas subterráneas, agua que posteriormente los seres humanos la utilizan para consumo humano, bebidas de animales y riego de plantas. (Binner, et al, 2016)

De la anterior cita resulta importante resaltar que los botaderos resultan un riesgo para todas las fuentes de agua, la contaminación de agua por la presencia de botaderos afecta a la flora y fauna acuática, y siendo el agua un recurso tan importante afecta a los que dependen de este recurso, el uso y consumo de agua contaminada implicaría el daño a la calidad de recurso agua y perjudicando a la salud de las personas.

Figura 9. Contaminación del Agua



Fuente: SPDA - Actualidad ambiental, Contaminación del río Mantaro por los botaderos “El Edén” y “Agua de las vírgenes”, Huancayo.

2.3.3.5.3. *Contaminación del aire:* Es la alteración de composición natural del aire, principalmente por la quema de basura, descomposición de residuos sólidos, emisión de gases por automóviles en mal estado, entre otros; los cuales liberan gases contaminantes a la atmósfera como gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , NO_x , O_3 , CFC), los cuales degradan la capa la ozono y perjudican la salud de las personas. (OEFA, 2014-2015)

2.3.3.5.4. *Contaminación del suelo:* El suelo alcanza su estado de madurez y equilibrio proceso por el cual puede permanecer de forma dinámica en dicho estado. Sin embargo, este equilibrio puede romperse fácilmente por acción antrópica. Este tipo de modificación negativa del suelo se conoce “degradación”, entendido como todo proceso se disminuye la facultad actual y potencial del suelo para producir, bienes y servicios de forma

cualitativa y cuantitativa. Las consecuencias de la degradación física es la compactación y endurecimiento, erosión y desertificación, deterioro de la estructura; de la degradación química es la pérdida de fertilidad, y el desequilibrio elemental; y de la degradación biológica es la pérdida de materia orgánica del suelo y la reducción de la macro y micro fauna.(Jimenez, 2017)

Figura 10. Contaminación de suelo

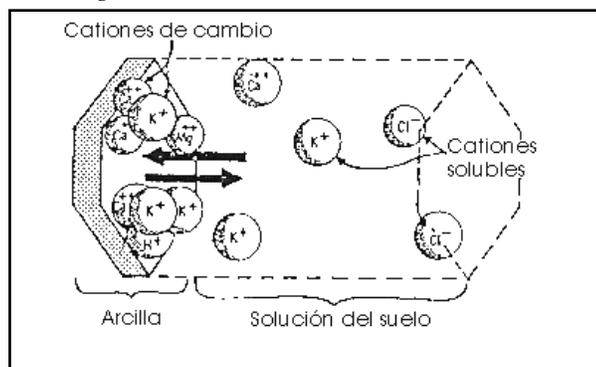


Fuente: Informe “La contaminación del suelo: una realidad oculta”, FAO

Características fisicoquímicas del suelo:

- **Cambio iónico:** Es un proceso transformable, en el cual se absorben iones a través de partículas propias del suelo, esta absorción se desarrolla en un estado líquido y proporciona una cantidad de iones iguales al suelo, es por ello que no existe un cambio brusco por representar un equilibrio en dicho intercambio.

Figura 11. Cambio catiónico en el suelo



Fuente: Extraído de [www. Edafologia.net](http://www.Edafologia.net)

Cabe destacar que estos procesos reversibles se realizan en la superficie de las partículas, por ello las partículas proporcionan iones que pueden ser fácilmente absorbidas por las raíces de las plantas en beneficio de su desarrollo. (AOAC, 1996).

- **pH:** Este parámetro es uno de los principales responsables en la disponibilidad de nutrientes para las plantas ya que está relacionado con la medida de alcalinidad o acidez, medio importante para el desarrollo de los cultivos. (Vásquez, 2005)

La acidificación o alcalinidad del suelo depende de reacciones fisicoquímicas como El Potencial de oxidación – reducción: donde la materia orgánica tiene la propiedad de oxidarse en presencia del oxígeno, en dicha reacción química tiende a reducir a otros elementos como hierro, manganeso, nitrógeno y azufre. (Vásquez, 2005)

Oxidación: determina la transformación del Fe^{+2} de minerales primarios en Fe^{+3} formando óxidos e hidróxidos; la transformación de Mn^{+2} en Mn^{+4} ; la oxidación de azufre, en sulfatos; la transformación de NH_4 en nitritos y nitratos denominado la nitrificación del suelo. (Vásquez, 2005)

Tabla 7.

Valores de pH en el suelo

pH	Descripción
Menor a 5.5.	Extremadamente ácido, toxicidad de Al y Mn y deficiencia de Ca, Mg, Mo y P
De 5.5 a 5.9.	Moderadamente ácido, deficiencia de P, Ca y Mg
De 6.0 a 6.5	Ligeramente ácido, suficientes nutrientes para el crecimiento de cultivos.
Menor de 6.6. a 7.3	Neutro, disponibilidad de Ca, P y Mg
Menor de 6.6. a 7.3	Disponibilidad de Ca, P y Mg
De 7.4 a 8.0	Alcalino, exceso de carbonatos,
Mayor de 8	Muy alcalino, exceso de Na, no permite el desarrollo de cultivos

Fuente: Vásquez, 2005

En la tabla N°7 se indica que alrededor de pH 6-7,5 son las mejores condiciones para el desarrollo de las plantas.

- **Nitrógeno:** Es un indicador constituyente de las proteínas como también tiende a incrementarse al disminuir la temperatura de los suelos y al aumentar las precipitaciones atmosféricas, el nitrógeno es importante en el desarrollo de los vegetales, el nitrógeno es absorbido como NO_3^- y NH_4^+ , a través de sus raíces, y su asimilación se realiza debido a que el ion nitrógeno se halla en el suelo mientras que el ion amonio se absorbe por las arcillas en la superficie del suelo. (Vásquez, 2005)
- **Fósforo:** Según AOAC, 1996 “Es un elemento fundamental para la nutrición de las plantas, es absorbido por estas en forma de fosfatos, es poco móvil por su tendencia a reaccionar dando formas fosforadas no disponibles para las plantas es que debe ser considerado como uno de los elementos más críticos”.
- **Potasio:** Este macronutriente es importante para el desarrollo de las plantas, usualmente la disposición del potasio se presenta en una solución de un catión cargado positivamente, usualmente el potasio en el suelo se encuentra en cuatro formas: de reserva, fijado, intercambiable y en solución; cabe destacar que los factores que afectan a la absorción de dicho elementos están relacionados con la falta de oxígeno, la humedad, labranza y el cambio de temperatura. (AOAC, 1996)
- **Materia orgánica:** Consiste en residuos de vegetales, animales y microorganismos propios del suelo que se encuentran en diferentes etapas de putrefacción, este contenido depende tanto de las características del suelo, el clima, y diferentes condiciones que aumentan o disminuyen la cantidad de materia orgánica en el suelo, es así que la presencia de materia orgánica puede ser biótica que está constituido por organismos vivos, bacterias y hongos; La materia orgánica se puede clasificar en biótica y abiótica. La materia orgánica biótica está constituida por organismos vivos presentes en el suelo (microfauna y microorganismos como bacterias, hongos). La materia orgánica abiótica corresponde a la mayor parte de la materia orgánica y está constituida por los polímeros presentes en el humus. (Aguilera S. 2000).

- **Grava:** Indica a los fragmentos de rocas formados por clastos que se encuentran acumulados en el suelo, estas acumulaciones poseen un tamaño aproximado de 2 o más milímetros; suele producirse por el desgaste natural tanto de los procesos de transporte y acarreo de ríos, deposición de los ríos, lechos, márgenes de ríos, adoptando formas redondeadas provenientes de los cantos rodados, es así que depende al tamaño para poder clasificar estos fragmentos encontrados en el suelo, su tamaño varia 7.62 cm hasta 2.0 milímetros. (Vázquez, 2005).
- **Textura:** Indica el contenido de diferentes partículas presentes en los horizontes del suelo como la arcilla, arena y limo, es así que se puede identificar partículas gruesas con un tamaño de más de 2 milímetros, así como partículas delgadas de un tamaño menor a 2 milímetros, basado en esta referencia se puede clasificar las partículas en el suelo dependiendo a su tamaño, las siguientes clases de partículas menores a 2 milímetros de diámetro (\emptyset): Arena $2 \text{ mm} > \emptyset > 0.05 \text{ mm}$. Limo $0.05 \text{ mm} > \emptyset > 0.002 \text{ mm}$. Arcilla $\emptyset < 0.002 \text{ mm}$. (Gisbert et al ,2001).

2.3.4. ¿Por qué imponer una multa?

Becker (1968), indicó que las multas tienen varias ventajas sobre otros castigos: por ejemplo, conservan recursos, compensan a la sociedad y castigan a los infractores, las multas son el castigo más común y han crecido en importancia a través del tiempo, por ello Becker considera que las penalidades económicas logran disuadir la conducta ilegal de un infractor, por ello una sanción será óptima cuanto el costo social de la infracción sea proporcional al beneficio obtenido por el incumplimiento.

El enfoque que plantea Becker indica la importancia de la economía en la aplicación de las sanciones, en el artículo indica que las acciones delictivas responden al comportamiento racional, es por ello que un infractor responde negativamente a una multa pero positivamente a los beneficios o incentivos por no cometer un delito. En ello Becker demuestra que la probabilidad de detección y el daño ocasionado están relacionados al cometer un delito.

De la cita mencionada resalto que la probabilidad de detección es un factor importante en el comportamiento humano y por ende en el comportamiento para cometer delitos y/o infracciones, es así que mi área de estudio presenta una probabilidad de detección baja, por ello considero la relación directa de las autoridades y la población de seguir reincidiendo en

su comportamiento infractor debido a la baja probabilidad de detección que existe por entes fiscalizadores.

Polinsky & Shavell (2000), indican que el objetivo de la teoría económica es desalentar las conductas ilícitas a través de imposición de sanciones, por ello antes de realizar una infracción, el posible sujeto evaluará los costos de incumplimiento, debido que al realizarlos estará sujeto a una sanción pecuniaria. Por otro lado sobre la probabilidad de detección indica que es más que la magnitud de las sanciones. Suponiendo que los individuos consideran injusto que algunos infractores de la ley sean sancionados cuando otros que tuvieron la suerte de no ser capturados no son sancionados. Específicamente, supone que los individuos experimentan una desutilidad relacionada con la justicia si solo existe una probabilidad en lugar de una certeza de sanciones, y su desutilidad aumenta cuanto más baja es la probabilidad de detección. Entonces, la probabilidad óptima sería mayor. Un tratamiento completo del control de la conducta de creación de daños abordaría ambos conjuntos de problemas que acabamos de discutir.

Arango y García (2007), en su investigación sobre la multa por inadecuada disposición final de residuos peligrosos indican que la imposición de una multa es importante, debido a que debe considerarse los costos de recuperación en los casos de afectación a los componentes ambientales, lo que quiere decir que dichos residuos producirán impactos leves, graves o irreversibles y esto implicara un costo para su mitigación y control, impacto que posiblemente no sea asumido por el propio infractor sino por entidades públicas, esto se debe principalmente al poco poder coactivo entre el infracción y sus acciones contra el medio ambiente. Frente a la inapropiada forma de el manejo de residuos peligrosos que se viene incrementando por parte de diversas actividades que desarrolla el ser humano, lo más lógico sería optar por estrategias o planes que busquen hacerle frente a dicho problema, pero el problema reposa en no contar con estrategias que pueden ayudan a resolver el problema, lo que genera daños al ambiente y al bienestar en común. Como mencionan los autores la imposición de una multa estaría ligada a reducir el mal manejo de residuos sólidos, contaminación ambiental y el daño al bienestar de la población, teniendo en cuenta que el problema no es generador del residuo sino de las autoridades que evaden sus funciones desde la generación hasta su disposición final. Es importante destacar también que el costo de recuperación de áreas degradadas será más elevado cuanto mayor sea el daño que se ha

generado en los componentes ambientales, es por ello que la OEFA indicó que desde el 2017 todas las municipalidades deben presentar su plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, siendo este un instrumento necesario para la aplicación de una multa ya que reduciría notablemente el monto de la misma.

2.3.4.1. Multas Nacionales

En el Perú, se ha establecido realizar el pago pecuniario frente a infracciones en ámbito de inadecuada gestión y manejo de residuos sólidos, por ello es que se cuenta con diversas leyes que indican el pago de multas al no cumplir con sus funciones ambientales, a pesar que hasta la fecha no cuenta con una guía metodológica para determinar el monto de la sanción, está considerada en diferentes normativas.

Decreto Legislativo N° 1278, (2017): Decreto que indica la aplicación de una multa coercitiva no menor a 01 UIT ni mayor a 100 UIT, cuando se genere una infracción de las medidas administrativas, establecidas en las funciones de supervisión, fiscalización y sanción. Si se diese el caso de reincidencia se incorporará a la anterior multa una nueva multa incrementando el monto establecido al inicio. (Decreto Supremo N°014-2017, 2017)

OEFA,(2017): El año 2013 se aprobó la guía metodológica para el cálculo de multas en el decreto supremo N°007-2012-MINAM, la cual fue modificada el 14 de diciembre del 2018, a través de la resolución N°'030-2018/OEFA, en dicha resolución se establece la tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones respecto al manejo de residuos sólidos, indican que para graduación de sanciones se aplica la resolución N°024-2017-OEFA/CD, o la norma que la sustituya (Resolución de consejo directivo N°'030-2018, OEFA)

2.3.5. Parque Nacional Cordillera azul

El Parque Nacional Cordillera Azul, se encuentra en la cordillera Oriental, entre los ríos de Huallaga y Ucayali, y que su extensión de 1 353 190,85 hectáreas, abarca los departamentos de San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco. Esta área natural al encontrarse entre los altos andes y la Amazonia peruana posee una alta diversidad biológica tanto de flora como de fauna, por ello a pesar de ser considerada una eco región muy diversa también es una de las más vulnerables. (SERNANP. s,f)

Figura 12. Parque Nacional Cordillera Azul



Fuente: Extraído del sitio web ecosanmartin.com

El Parque Nacional Cordillera Azul es un área con el mayor índice de conservación en el país, para acoger y proteger una gran numero de plantas y animales singulares en todo el mundo, albergando más de 1000 especies de vertebrados (alberga especies únicas como el *Capito wallacei*, ave endémica y emblemática del Parque) y más de 6000 especies de plantas, y es un enorme potencial para el desarrollo sostenible de la Amazonía Peruana. (SERNANP, 2017 - 2021)

Figura 13. *Capito Wallacei*



Fuente: Extraído del portal web <https://www.birdguides.com>, fotografía captada por Jacques Cloutier, (2017).

Figura 14. Artrópodo invertebrado



Fuente: Fotografía propia

Dentro del área protegida existe la presencia de pueblos indígenas pertenecientes a la etnia de los Cacataibos, “los cuales permanecen en aislamiento voluntario; pero en la zona de amortiguamiento tiene bastante actividad humana, posee 225 centros poblados y al menos 250 mil personas asentadas y se presenta una ruta de migración latente.” (Casavechia, 2014, p.3)

2.4. Marco conceptual

Beneficio ilícito: Representa la ganancia que obtiene un infractor al no obedecer sus obligaciones ambientales fiscalizables, por ejemplo el ahorro al no implementar medidas preventivas, correctivas y de control. (OEFA, 2012, p.24)

Costos evitados: Implica el ahorro que se obtiene al no cumplir las obligaciones ambientales fiscalizables, esto se representa en la falta de inversión que se destina en la prevención de una posible ocurrencia de daños ambientales durante el lapso del incumplimiento de la normativa ambiental. (OEFA, 2012, p.25)

Efectividad. Indica algo verdadero y real, que produce el efecto esperado para una determinada cosa.

Generador.- “Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario”. (Presidencia de la república, 2016, p.32)

Infracción: “La infracción es toda acción u omisión que importe la violación de normas, siempre que se encuentre tipificada como tal en el presente título o en otras leyes o decretos legislativos”. (SUNAT, s, f)

Multa: “Es una sanción de tipo administrativo que actúa como un disuasivo del comportamiento, buscando reducir los incentivos a no cumplir con las normas y las reglas establecidas”. (Ministerio del ambiente, 2010,p.7)

Daño potencial: “Riesgo, peligro, proximidad de cualquier tipo de detrimento, pérdida, impacto negativo o perjuicio al ambiente y/o alguno de sus componentes como consecuencia de fenómenos, que tiene su origen en el desarrollo de actividades humanas”. (OEFA, 2012, p.20)

Daño real: “Pérdida, impacto negativo o perjuicio actual y probado, causado al ambiente y/o alguno de sus componentes como consecuencia de la actividad humana”. (OEFA, 2012, p.16)

Disposición final: “Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar determinado el residuo de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura”. (Presidencia de la republica, 2016,p.17)

Botadero: “Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización” (Presidencia de la Republica, 2016,p.32)

Botadero a cielo abierto: Champi y Villalba (2014) indican que:

El botadero a cielo abierto es un área de disposición final de residuos sólidos sin control, en el cual los residuos son arrojados sobre el suelo o enterrados durante largos periodos de tiempo, sin tomar en cuenta ninguno de los procedimientos de un sistema de disposición final técnicamente diseñado y operado (relleno sanitario) por lo tanto su operación no es ambientalmente segura. En consecuencia, el botadero a cielo abierto representa riesgos inadmisibles para los seres humanos y el medio ambiente. (p, 3)

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

3.1. Metodología

3.1.1. Método

3.1.1.1. Área de estudio: El presente estudio de investigación se desarrolló en:

- Departamento: Loreto
- Provincia: Ucayali
- Distrito: Pampa Hermosa
- Centro Poblado: Nuevo Loreto.

Según el sistema de coordenadas de proyección UTM datum la zona de investigación se encuentra en la cuadrícula WGS -84, zona 18S, siendo las coordenadas UTM establecidas a continuación:

- 382100 E
- 9202769 N

Figura 15. Mapa de ubicación del Distrito de Pampa Hermosa- Región Loreto

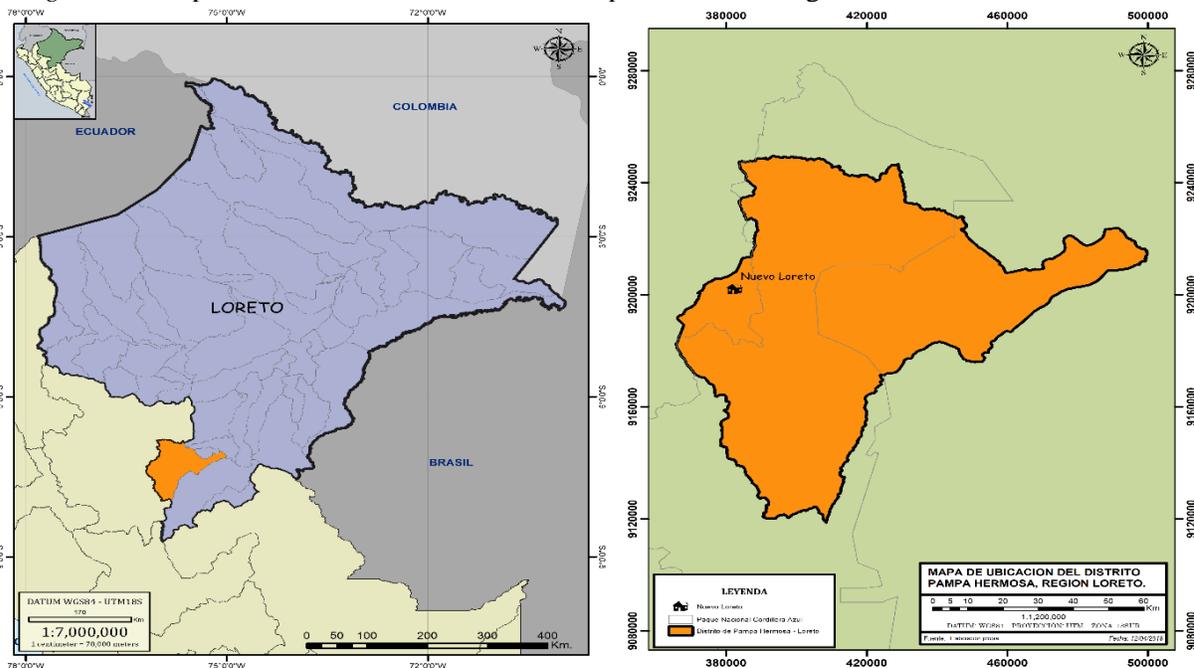
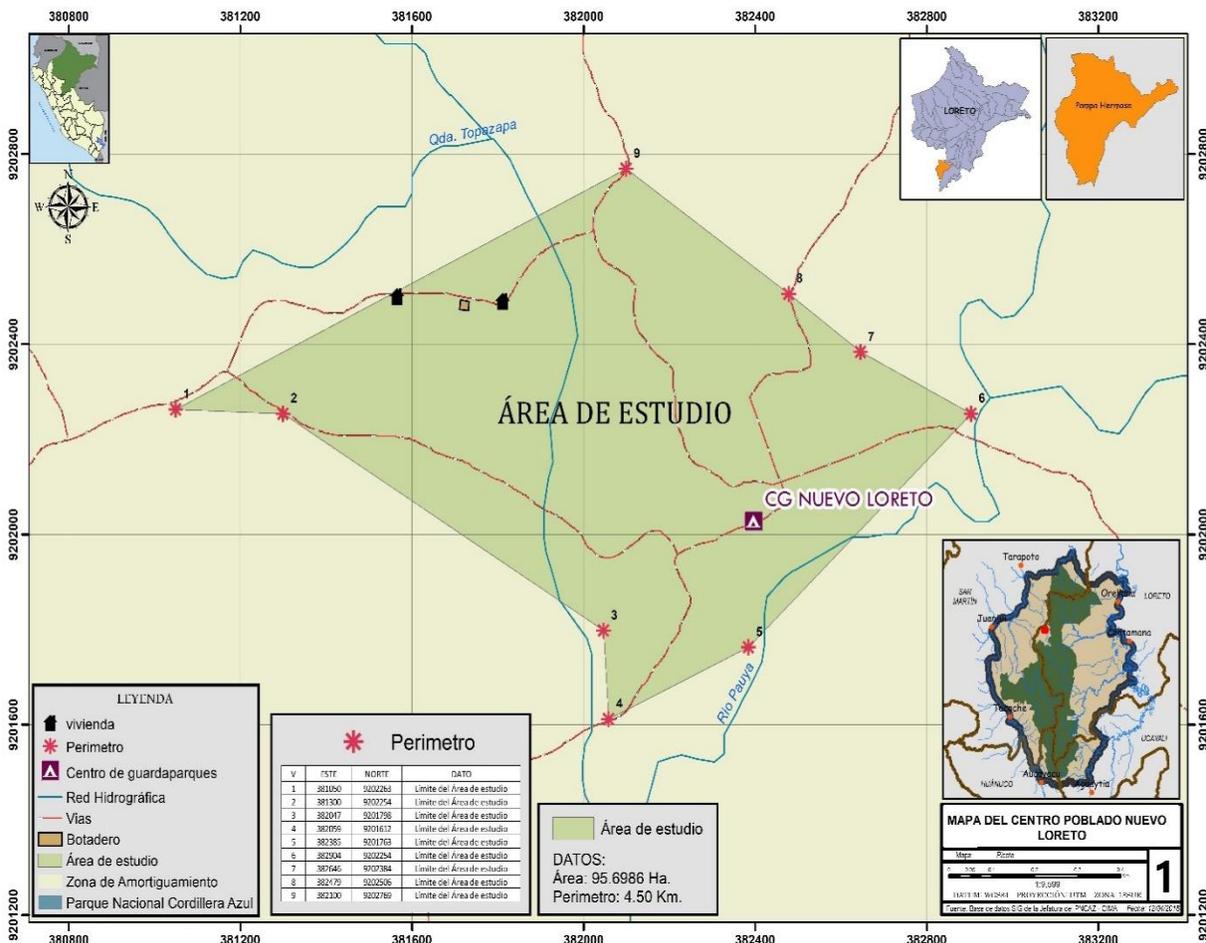


Figura 16. Mapa de ubicación del centro poblado Nuevo Loreto



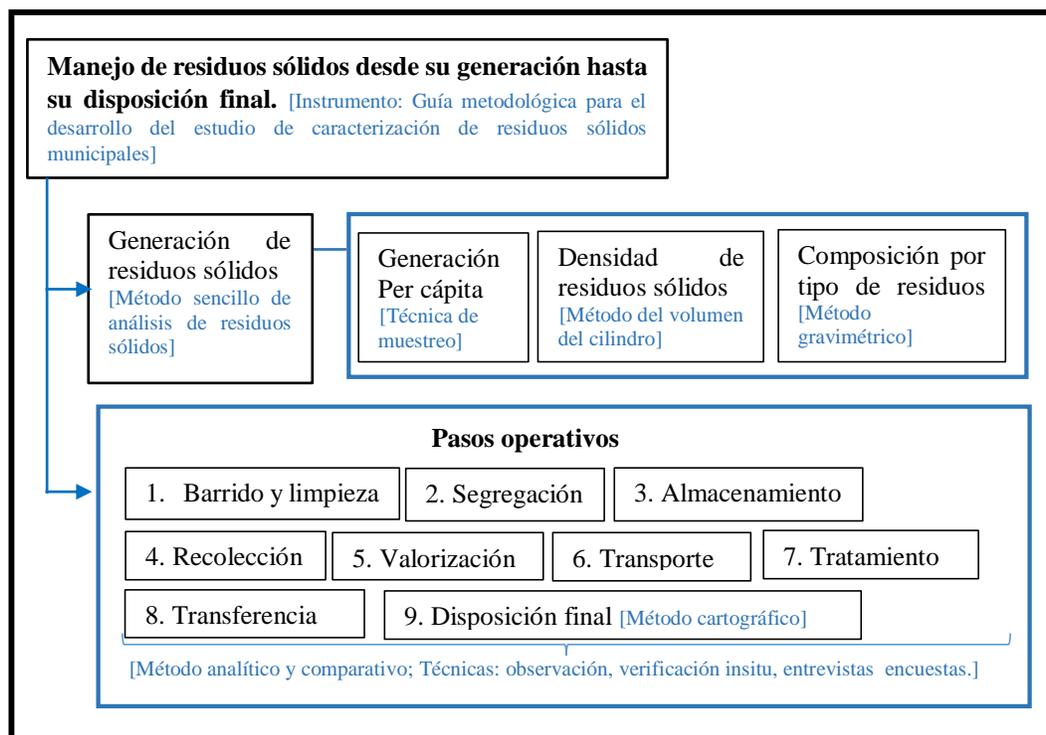
A través del diagrama de Holdrige se conocen las características de la zona de vida; en la que establece que el área de estudio pertenece la zona de vida: Bosque muy húmedo subtropical. Los siguientes datos se extrajeron de los registros de clima proporcionados por el (SERNANP 2017 - 2021):

- **Altitud:** 132 m.s.n.m
- **Humedad:** Humedad relativa promedio: 86%
- **Precipitación:** En un año, la precipitación media es 3284 mm.
- **Temperatura:** La temperatura media máxima: 34°C y la temperatura media mínima: 21°C.

3.1.1.2. Manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final

La siguiente figura describe el procedimiento metodológico que se aplicó:

Figura 17. Procedimiento metodológico para el primer objetivo propuesto.



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.2.1. Generación de residuos sólidos

Se utilizó el método sencillo de análisis de residuos sólidos elaborado por el Dr. Kunitoshi Sakurai y adaptado por el MINAM y establecido en la guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del cual se levantó información sobre la generación de residuos sólidos, per cápita y finalmente haciendo una proyección para conocer el total de residuos que ingresarían al botadero. (MINAM, 2015)

Como actividades previas se sensibilizó, encuestó y se empadronó a las familias que participarían en el estudio de caracterización.

Figura 18. Sensibilización sobre el estudio de residuos. Encuestas a la población en estudio.



Figura 19. Sensibilización sobre el estudio de residuos.



A. Generación per cápita: La metodología indica que a cada vivienda se les proporciona una bolsa de 50x80 cm para que acumulen sus residuos en un lapso de 24 horas y al día siguiente se recolectan las bolsas con residuos y se les restituye con una bolsa vacía, esta bolsa se registra y se pesa diariamente, este peso representa la cantidad total de residuos sólidos generados por día y posteriormente se suman los pesos de los 7 días.

Figura 20. Entrega de bolsa



Figura 21. Pesaje de residuos sólidos



Para el peso total de las bolsas se divide entre el número total de personas para obtener la generación per cápita diaria promedio de los predios muestreados, según la siguiente fórmula:

Ecuación 1. *Generación Per cápita por cada vivienda*

$$(gpc) = \frac{\text{Peso total de residuos (Wt)}}{\text{Numero total de personas (Nt)}}$$

Fuente: Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, OPS/CEPIS/OMS (2012)

Ecuación 2. *Generación per cápita total*

$$GPC_t = gpc \times Nt \left(\frac{kg}{dia} \right)$$

Fuente: Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, OPS/CEPIS/OMS (2012)

B. Composición por tipo de residuos: Para lo cual se aplicó el Método Gravimétrico que consiste en pesar los residuos según su composición y se registró en porcentajes. Una vez vaciado todas las bolsas contenidas de residuos

se realizó la separación mediante la segregación manual de los componentes de acuerdo a la siguiente clasificación de residuos descrita en la siguiente tabla:

Tabla 8

Composición por tipo de residuo

1. Materia Orgánica	2. Papel	3. Cartón
4. Vidrio	5. Plásticos	6. Fill
7. Metal	8. Textil	9. Cuero
10. Tetra pack	11. Inertes	12. Residuos de baño
13. Pilas y baterías		

Fuente: OEFA, Fiscalización ambiental de los residuos sólidos de gestión municipal provincial, Informe 2013 – 2014

Figura 22. Segregación manual de los componentes



Figura 23. Clasificación por tipos de residuos



C. Densidad Se aplicó el Método del volumen del cilindro para lo cual se debe realizar los siguientes pasos:

- Se utilizó un cilindro de 200 litros y con lados homogéneos.
- Se midió la altura y diámetro del recipiente cilíndrico.
- Se escogieron al azar bolsas de las ya registradas y pesadas y se vació su contenido dentro del recipiente, anotando el código de las bolsas en el formato adjunto en los anexos.

- Una vez lleno el recipiente, se levantó el cilindro 20 cm sobre la superficie y se dejó caer, repitió esta acción por tres veces, con la finalidad de uniformizar la muestra llenando los espacios vacíos del cilindro.
- Se midió la altura y se registró el dato en el formato adjunto en los anexos
- Cuando se llenó el cilindro se procedió a determinar la altura que se dejó libre de residuos sólidos dentro de éste, para ello se debe medir la altura libre del cilindro es decir la altura sin residuos y se registra en el formato adjunto.
- Se realizó este procedimiento durante los 8 días del estudio.
- Se determinó la densidad a través de la siguiente formula:

Ecuación 3. *Cálculo de densidad*

$$\text{Densidad (S)} \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H - h)}$$

Fuente: Guía metodológica para el desarrollo del estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, basada en el SI (2012)

Donde:

S: Densidad (kg/m³)

W: Peso

V: Volumen

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

h: Altura libre

π: Constante (3.1416)

3.1.1.2.2. *Pasos operativos:*

Para los siguientes pasos operativos de manejo de residuos sólidos (establecidos en el D.L 1278) se aplicaron los siguientes métodos:

Tabla 9.

Métodos utilizados para los pasos operativos

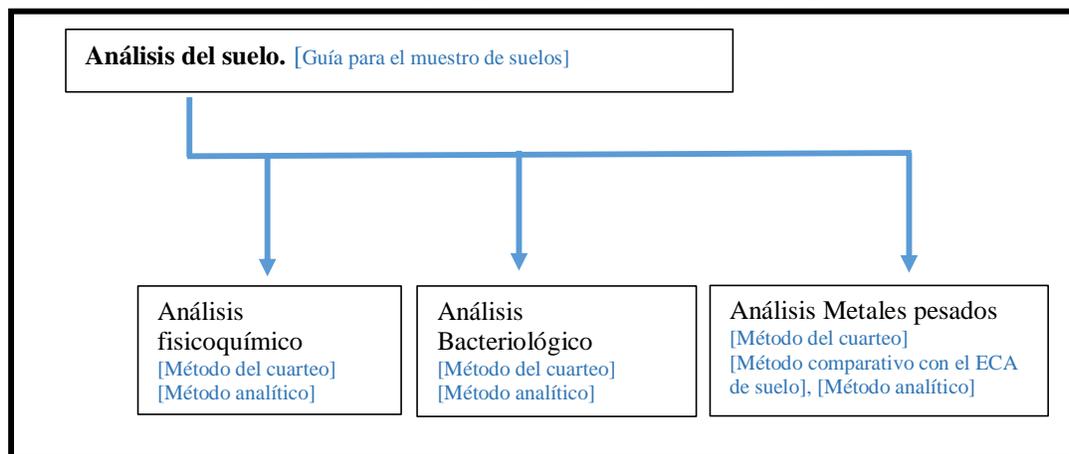
Pasos Operativos (D.L 1278)	Método
1. Barrido y limpieza	Se aplicó el Método comparativo y analítico; método que indica realizar una contrastación, para establecer sus similitudes y diferencia y a través de ello sacar conclusiones para mejorar el conocimiento de algo.
2. Segregación	Por ello a través de técnicas de observación, verificación
3. Almacenamiento	insitu entrevistas, encuestas y visitas domiciliarias, se
4. Recolección	procedió finalmente a realizar un cuadro comparativo con
5. Valorización	los 9 pasos establecidos por el D.L 1278 en materia del
6. Transporte	manejo de residuos sólidos, para así determinar el grado
7. Transferencia	de cumplimiento y finalmente determinar su eficiencia.
8. Tratamiento	
9. Disposición final	Para la ubicación del botadero se tomaron fotografías y se utilizó el método cartográfico, método por el cual se tomaron los puntos con ayuda del GPS en el cual se consideró el sistema de coordenadas UTM WGS84, que posteriormente se ingresó al programa Arcgis10.2 para la Georeferenciación y la representación de mapas.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3. Análisis fisicoquímico, bacteriológico y de metales pesados en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo del centro poblado de Nuevo Loreto

En la siguiente figura se describe el procedimiento que se realizó para evaluar las características del suelo del botadero.

Figura 24. Procedimiento metodológico para el segundo objetivo propuesto.



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3.1. Toma de muestras

Se utilizó la guía para muestreo de suelos, MINAM (2014), para determinar los puntos de muestreo así como el número de muestras por cada punto.

A continuación se describe el procedimiento metodológico para la obtención de muestras de suelo:

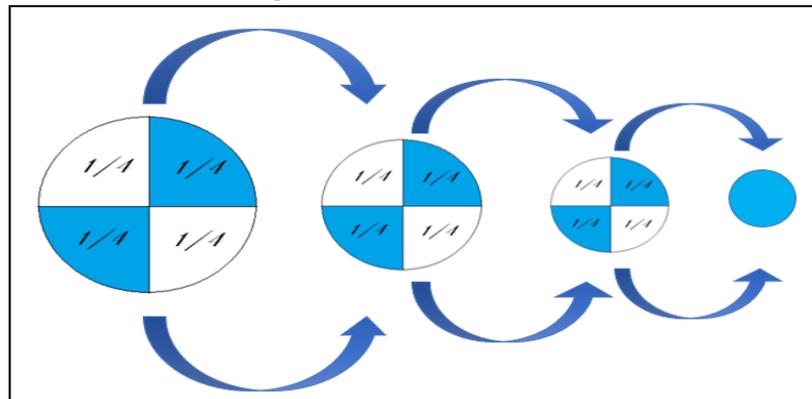
- Si el área de potencial interés es menos a una hectárea se necesitan 4 hoyos, de 30 cm de profundidad, por su forma irregular se realizó en forma de zigzag. MINAM (2014).
- Con la ayuda de una cuchara estéril se procedió a sacar la muestra por cada hoyo, se recolectó una muestra representativa de aproximadamente 1kg, y se procedió a verterlas dentro de las bolsas.

Figura 25. Recolección de muestras



- Seguidamente se realizó el método del cuarteo donde la primera muestra se dividió en cuatro partes, posteriormente 2/4 de partes opuestas fueron retirados y los 2/4 restantes fueron mezclados y uniformizados hasta finalmente obtener una muestra única de medio kilo, este procedimiento se realizó para las 3 muestras: en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo. (OPS, 2005).

Figura 26. Método de cuarteo



Fuente: LFUMerkblatt, Alemania, adaptado (2010)

Figura 27. Realizando el Método del cuarteo



- Realizando el protocolo de cuidado y preservación de las muestras que comprende la toma, rotulado o etiquetado, conservación y traslado, de acuerdo a cadena de custodia y condiciones de seguridad de las muestras (Guía para muestreo de suelos ,2014).

Figura 28. Rotulado de las muestras



Figura 29. Conservación y traslado de muestra



- Las muestras fueron analizadas por dos instituciones: Consultora ambiental & Seguridad alimentaria EIRL, acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL – DA con registro N°LE-031 y la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, El laboratorio de análisis de suelos, aguas y foliares en la facultad de ciencias agrarias.
- Finalmente se realizó un cuadro comparativo, para la comparación de los datos proporcionados por los laboratorios de análisis y los datos establecidos

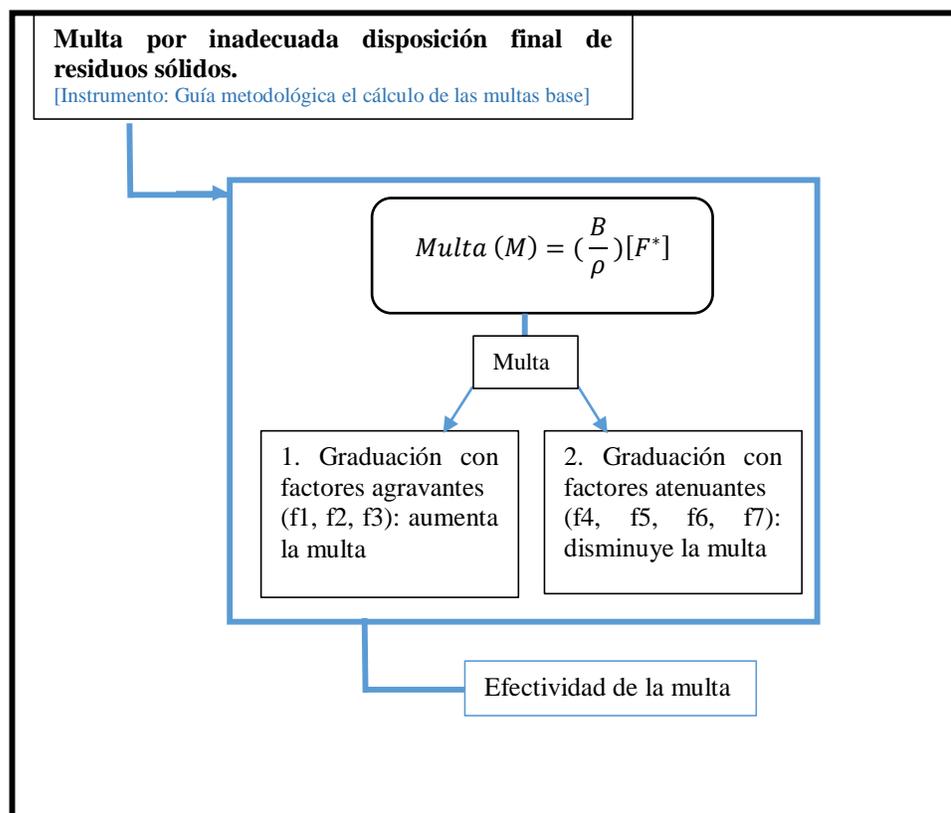
en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, (Estándares de Calidad Ambiental para el Suelo).

3.1.1.4. Multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos

El OEFA aún no ha aprobado la metodología para sancionar a las municipalidades por no clausurar sus botaderos, por lo que se utilizó la metodología que aplica actualmente para sancionar actividades de gran y mediana minera, cabe resaltar que esta metodología también se aplicó para el sector hidrocarburos debido a que no se contaba con el instrumento necesario.

A través de la siguiente figura se detalla el procedimiento que se realizó para calcular la multa así como la graduación de la misma:

Figura 30. Procedimiento metodológico para el tercer objetivo propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

Se calculó cada variable de la ecuación, el beneficio ilícito y la probabilidad de detección utilizando los cuadros establecidos en la metodología para el cálculo de la multa base, posteriormente se graduó la multa utilizando los factores agravantes y luego los factores atenuantes los cuales reducirían la multa.

3.1.1.4.1. Cálculo de las variables

Para el desarrollo del cálculo de multa, se tuvo que calcular cada variable individualmente, el beneficio ilícito (B), la probabilidad de detección (ρ) y posteriormente se realizó la graduación de la multa a través de los factores atenuantes y agravantes (F^*) a partir de la multa base, la multa se calcula reemplazando todos los valores, a través de la siguiente fórmula:

Ecuación 4. Cálculo de multas base

$$Multa (M) = \left(\frac{B}{\rho}\right)[F^*]$$

Fuente: Metodología para la graduación de sanciones. OEFA, basado en la teoría económica, Becker (1968)

B = Beneficio ilícito

ρ = Probabilidad de detección

F* = Suma de Factores Agravantes y Atenuantes (1+f1 + f2+f3+f4+f5+f6+f7)

A. Cálculo del beneficio ilícito

Para la presente investigación se consideró como beneficio ilícito la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos y la implementación de un micro relleno manual, los montos obtenidos se obtuvieron a través del presupuesto invertido en el proyecto de micro relleno manual y el plan de manejo de residuos sólidos en el centro Poblado Alto Ponaza que posee una población similar a Nuevo Loreto, y se detallan en los anexos.

B. Probabilidad de detección

Tabla 10.

Probabilidad de detección y sanción de la infracción ambiental

Nivel de probabilidad	Factor (porcentaje de probabilidad)
Total o muy alta	1 (100%)
Alta	0.75 (75%)
Media	0.5 (50%)
Baja	0.25 (25%)
Muy baja	0.10 (10%)

Fuente: Tabla N°1 del Anexo 2, Tablas de valores que expresan la metodología aprobada en el Artículo 1° de la Resolución de la Presidencia de Consejo Directivo N° 035-2013-OEFA/PCD.

C. Graduación con factores agravantes y atenuantes

Los factores agravantes: Indican hechos o circunstancias que al ser tomados en cuenta aumentan la multa base, los factores agravantes se representan por f1, f2, y f3.

Tabla 11.

Descripción de los factores agravantes para la graduación de la multa

Factores agravantes
<p>Gravedad del daño al ambiente (f1): Implica el impacto o afectación a uno o más de los siguientes componentes: aire, agua, suelo, flora y fauna (la calificación establecida por el OEFA se encuentra descritas en los anexos).</p>
<p>Perjuicio económico causado (f2): Este factor hace referencia al grado de pobreza de zona donde se produjo el incumplimiento, para la obtención del porcentaje en la que se encuentra el distrito, se utilizó el mapa de pobreza del INEI, (la calificación establecida por el OEFA se encuentra descritas en los anexos).</p>
<p>Aspectos ambientales o fuentes de contaminación (f3): Implica el impacto en los aspectos ambientales los cuales pueden ser: residuos sólidos, efluentes, ruido, emisiones atmosféricas, entre otras, (la calificación establecida por el OEFA se encuentra descritas en los anexos).</p>

Fuente: Factores agravantes para la graduación de sanciones, OEFA/PCD. (2017)

Los factores atenuantes: Indican casos o acontecimientos que al ser considerados disminuyen la multa base, los factores atenuantes se representan por f4, f5, f6 y f7, para la presente investigación se aplicaron las medidas correctivas y preventivas que si la Municipalidad Provincial de Ucayali aplicara a su actual situación ambiental, la multa base reduciría; su descripción se indica en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Descripción de los factores atenuantes para la graduación de la multa

Factores
<p>Reincidencia en la comisión de la infractora (f4): Implican hechos o actos que el infractor repite en un lapso de 1 año, por lo cual se considera reincidente en una infracción.</p>
<p>Corrección de la conducta infractora (f5): Indica si el infractor subsana o corrige su infracción de forma voluntaria, forzada, o no realiza ninguna acción frente a la sanción impuesta.</p>
<p>Adopción de medidas necesarias para revertir las consecuencias de la conducta infractora (f6): Factor que se refiere a las actividades y/o acciones que el infractor realiza una vez establecida la sanción, a lo que se resume si el infractor, ejecutó acciones inmediatas, parciales, tardías o no realizó ninguna.</p>
<p>Intencionalidad en la conducta del infractor (f7): Este factor está establecido a favor del administrado, debido a los casos de error administrativo confuso o ilegal, por lo cual este factor favorece al administrado una vez probado dicho error eliminando su responsabilidad.</p>

Fuente: Resolución de la presidencia del consejo directivo N°024-2017-OEFA/PCD

Finalmente se calificó los factores atenuantes y agravantes a través de la siguiente tabla y se procedió a realizar la suma de todos los factores incorporando la constante uno.

Tabla 13.

Resumen de los factores atenuantes y agravantes en la graduación de la multa

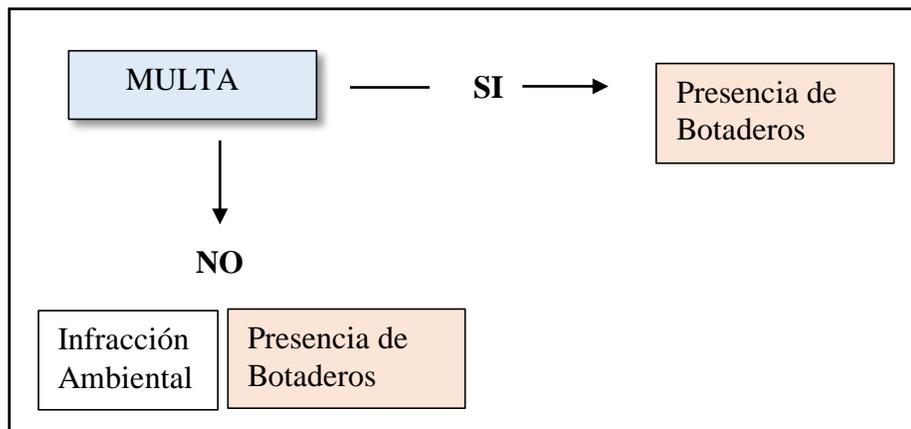
Factores	Calificación
f1. Gravedad del daño al ambiente	
f2. Perjuicio económico causado	
f3. Aspectos ambientales o fuentes de contaminación	
f4. Reincidencia en la comisión de la infractora	
f5. Corrección de la conducta infractora	
f6. Adopción de medidas necesarias para revertir las consecuencias de la conducta infractora	
f7. Intencionalidad en la conducta del infractor	
Propuesta de factor agravante y atenuante:	
$F=(1+f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)$	

Fuente: Factores atenuantes y agravantes para la graduación de sanciones, 2013 OEFA/PCD, Modificado el 2017.

3.1.1.4.2. Efectividad de la multa

Como se estableció en párrafos anteriores el objetivo principal del OEFA no es obtener la multa pecuniaria sino resolver el problema ambiental de los botaderos.

Figura 31. Efectividad de la multa



Fuente: Elaboración propia

En la figura se sustenta lo siguiente:

- i. Si la municipalidad provincial paga la multa la problemática sigue presente
- ii. Si la municipalidad provincial no paga la multa la problemática sigue presente y sigue presente su infracción ambiental a la normativa actual.

Por ello se aplicó la técnica de entrevista abierta, al especialista en materia de supervisión y sanciones, en la entidad OEFA (Sede Arequipa), para obtener respuestas frente a estas premisas.

3.1.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativo; según (Hernandez, 2006) debido a que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. De esta forma cuantifica el problema y da a entender qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados serán proyectados a una población mayor.

3.1.3. Nivel de la investigación

De acuerdo a la clasificación de Roberto Sanpieri (2006) la presente investigación es de nivel exploratorio, por ser un tema que aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado.

3.1.4. Diseño de la investigación

El Diseño de este proyecto de investigación, se desarrolló con el fin de estimar una multa por la inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto.

La investigación no será experimental, porque no se manipularan las variables a fin de lograr los objetivos propuestos, al contrario se tomaran en mucha consideración las variables reales para desarrollar los objetivos propuestos en la investigación, al ser una investigación de tipo cuantitativo, esta demostrará la hipótesis propuesta a través de datos estadísticos y la sistematización de datos.

3.2. Hipótesis

3.2.1. Hipótesis General

Es probable que se pueda estimar la infracción ambiental por la presencia del botadero reflejo de la inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado de Nuevo Loreto, a través de la imposición de una multa pecuniaria.

3.2.2. Hipótesis específicas

- Es probable que el centro poblado Nuevo Loreto presente un inadecuado manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.
- Es probable que la presencia del botadero afecte las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo.
- Es probable determinar la multa por inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto.

3.3. Variables e indicadores

3.3.1. Variables

Del problema principal

¿Cómo estimar la infracción por la inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado de Nuevo Loreto?

- **Variable Independiente:** Inadecuada disposición final
- **Variable Dependiente:** Multa

3.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 14.

Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Unidad de Medida
Variable independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Composición de RR.SS 	%
Disposición final de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Producción per cápita de RR.SS. 	Kg/hab /día
	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad 	Kg/m ³
	<ul style="list-style-type: none"> • Área del botadero 	m ²
	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de uso 	años
	Variable dependiente	
Multas	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio ilícito 	Soles (S/.)
	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de detección 	%
	<ul style="list-style-type: none"> • Costo total 	Soles (S/.)

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Cobertura del estudio**3.4.1. Universo**

Centro Poblado Nuevo Loreto

3.4.2. Población

Según el MUF del 2016 el cual indica que la población del centro Poblado de Nuevo Loreto es de 1125 habitantes.

3.4.3. Muestra

En este caso teniendo en cuenta el tamaño poblacional se procedió a aplicar la siguiente fórmula recomendado por el autor:

Ecuación 5. Cálculo del número de la muestra

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{N-1 E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Fuente: Estadística colección Shaum, M, Spiegel. & Larry, J. (1991)

Tabla 15.

Definición de los parámetros para calcular la muestra

Parámetro	Definición
n (Número de muestras)	Número de viviendas que participaran en el estudio de caracterización.
N (Número de viviendas)	Total de viviendas (se debe calcular el número de viviendas que existe en el periodo que se realizará el estudio)
σ (Desviación estándar)	Cuando no se tenga información el valor de desviación estándar a usar es de 0.25. Si se cuenta con un estudio anterior, considerar la desviación estándar calculada en ese estudio.
$Z_{1-\alpha/2}$ (Nivel de confianza)	Generalmente se trabaja con un nivel de confianza del 95% para lo cual $Z_{1-\alpha/2}$ tiene un valor de 1.96
E (error permisible)	10% del GPC nacional actualizada a la fecha de ejecución del estudio.

Fuente: Guía metodológica para el desarrollo del estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, MINAM (2015)

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas

- **Observación:** Se aplicó el método de observación directa para conocer su comportamiento frente a la producción de residuos sólidos, sus formas de almacenamiento y su posterior eliminación de los mismos.
- **Verificación insitu:** Técnica que permitió identificar la zona de disposición final y conocer características aledañas.
- **Entrevistas:** Se aplicaron entrevistas abiertas a las autoridades del municipio de Nuevo Loreto (alcalde, regidores, ronda campesina y especialistas del OEFA)
- **Encuestas:** Se realizaron las encuestas a 50 habitantes del total de la población, con el objetivo principal de obtener las percepciones de la población sobre la problemática en ámbito de residuos sólidos, su actual manejo y su conocimiento personal sobre conceptos.

3.5.2. Instrumentos

- Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM).
- Guía para el muestro de suelos.
- Guía metodología para el cálculo de las multas base y la aplicación de los factores atenuantes y agravantes a utilizar en la graduación de sanciones.

3.6. Procesamiento estadístico de la información

3.6.1. Estadísticos

Se utilizó Microsoft Excel para sistematizar las entrevistas que se realizaron a la población, con la finalidad de mostrar gráficamente los datos más relevantes.

3.6.2. Representación

Para visualizar la cartografía del lugar, obtener imágenes satelitales y así poder representarlas gráficamente según su área y extensión se utilizó Google Earth. Por otro lado se utilizaron gráficos estadísticos del programa Microsoft Excel para la representación de los datos.

CAPÍTULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Resultados de la evaluación del manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final

4.1.1. Generación de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto

A. Generación per cápita

Primero se obtuvo el tamaño de la muestra, para después realizar el estudio de caracterización de residuos sólidos, desarrollando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{N - 1 E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Reemplazando:

$Z_{1-\alpha/2}$ = Coeficiente de confianza= 95%= **1.96**

N = Total de viviendas = **225**

σ = **0.25 Kg./hab./día.**

E = error permisible=**0.061 kg/hab/día.**

$$n = \frac{1.96^2 * 225 * 0.25^2}{(225-1)0.061^2 + 1.96^2 * 0.25^2}$$

$$n = \frac{54.0225}{0.833504 + 0.2401}$$

$$n = \mathbf{50,31}$$

A las 50 viviendas seleccionadas se le adicionaron 5 viviendas como contingencia, en caso alguna de las viviendas dentro de las 50 seleccionadas no cumplan con su compromiso de participación, en el caso que todas las viviendas seleccionadas participen responsablemente estas 5 viviendas de contingencia serán descartadas.

En la siguiente tabla se muestran los datos sistematizados por día, semana y año:

Tabla 16.

Resultados de generación per cápita

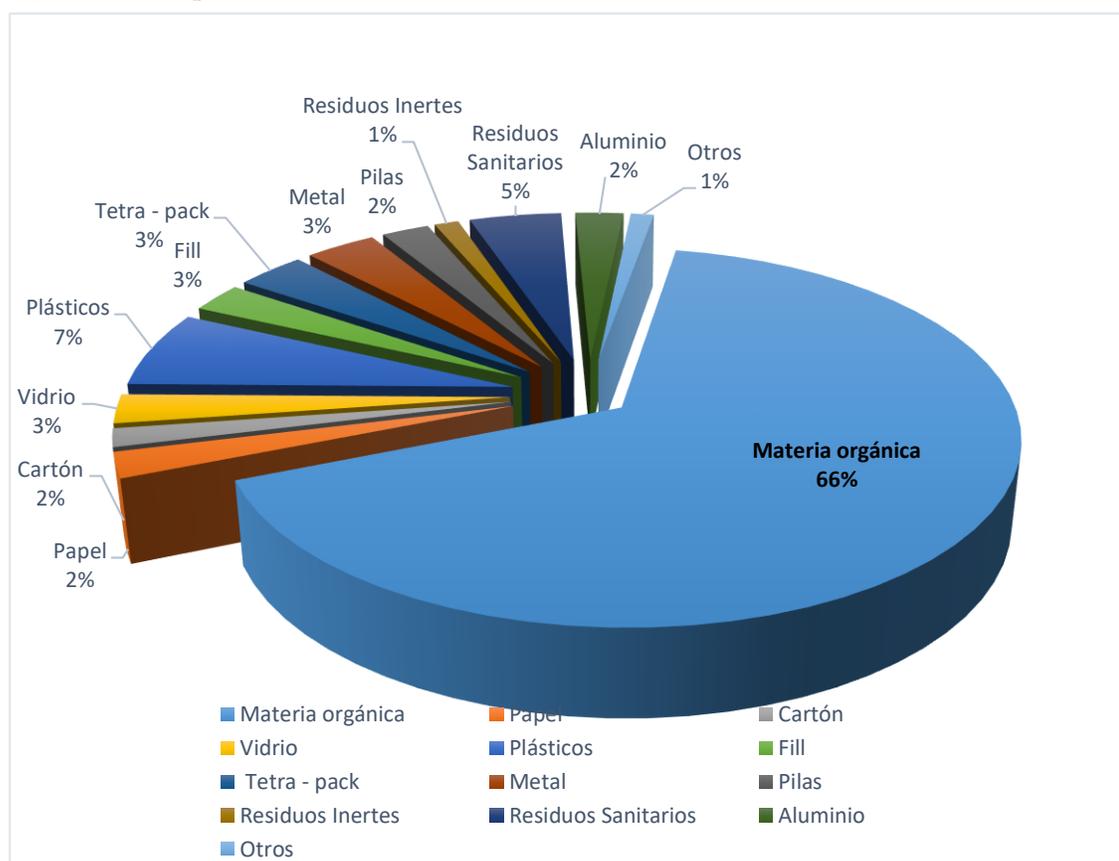
Sector	N° de habitantes	Generación per cápita (GPC) Kg/hab/día	Producción total diario (Kg)	Producción total semanal (Kg)	Producción total anual (Kg)
Centro poblado Nuevo Loreto	1125 hab.	0,46 kg/hab/día	517,5 Kg	3622,5 Kg	188887.5 Kg

Fuente: Elaboración propia. (2018)

La generación per cápita por día es de 0.46Kg/hab/día, tomando en cuenta el MUF del 2016 el cual indica que la población del centro Poblado de Nuevo Loreto posee 1125 habitantes finalmente se determinó que sería una producción diaria de residuos sólidos de 517,5Kg/hab/día. En una semana sería 3622,5Kg, En un mes la producción de residuos sólidos sería 15525Kg/hab y al año la producción ascendería a 188887,5Kg/hab.

B. Composición por tipo de residuo

Figura 32. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios del C.P Nuevo Loreto



Fuente: Elaboración propia

El centro poblado Nuevo Loreto produce aproximadamente 80% de residuos reaprovechables entre ellos materia orgánica, papel, cartón, botellas PET, entre otros.

C. Densidad

Tal como se detalló en la metodología, se ha obtenido la densidad de los residuos sólidos al medir la altura libre correspondiente a su disposición en un cilindro de dimensiones

conocidas, el registro completo de los datos de densidad se encuentran en los anexos, el resultado final de densidad promedio fue: **274.0 kg/m³**

4.1.2. Pasos Operativos

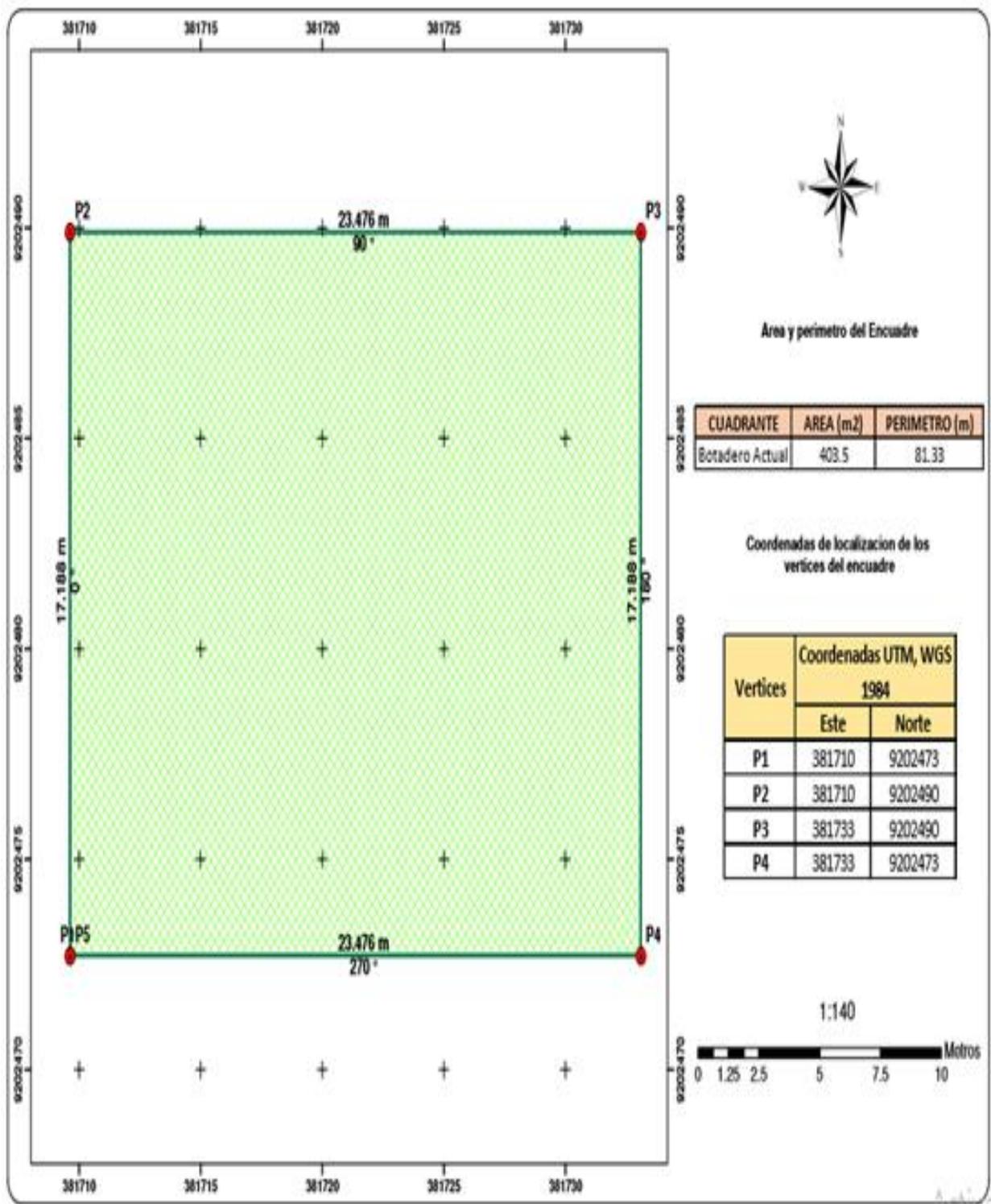
Tabla 17.

Descripción con los pasos operativos

Pasos Operativos (D.L. 1278)	Descripción
1. Barrido y limpieza	No existe ningún servicio de limpieza.
2. Segregación	No se realiza ninguna campaña o programa de segregación en fuente, la población desconoce el término.
3. Almacenamiento	Los residuos domiciliarios se almacenan dentro de las viviendas en bolsas plásticas, costales y baldes de plásticos, pero no existen puntos de almacenamiento que hayan sido instalados por la municipalidad provincial ni distrital.
4. Recolección	No se realiza el recojo de los residuos sólidos producidos por el centro poblado Nuevo Loreto.
5. Valorización	No existe proceso de reutilización, recuperación y reciclado en la zona.
6. Transporte	No existe la prestación de servicios para transportar los residuos sólidos.
7. Transferencia	No existe una planta de transferencia.
8. Tratamiento	No se realiza el tratamiento de residuos.
9. Disposición final	Aproximadamente el 66% de los residuos sólidos generados son dispuestos finalmente en el botadero de Nuevo Loreto. El cual posee un área: 403.5 m ² y un perímetro de 81.33m.

Fuente. Elaboración propia

Figura 33. Dimensiones del Botadero del centro poblado Nuevo Loreto



Fuente: Elaboración propia, programa ARGIS 10.2

Figura 34. Botadero del centro poblado Nuevo Loreto.



A continuación se presenta un cuadro resumen, para determinar el grado de cumplimiento de manera más clara.

Tabla 18.

Grado de cumplimiento de los pasos operativos en el centro poblado nuevo Loreto.

PROCESOS OPERATIVOS	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Barrido y limpieza		
2. Segregación		
3. Almacenamiento		
4. Recolección		
5. Valorización		
6. Transporte		
7. Transferencia		
8. Tratamiento		
9. Disposición final		
TOTAL	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Observando la tabla 17, no cumple ninguno de los 9 pasos operativos, de esta manera el 100% de incumplimiento se considera un manejo de residuos sólidos completamente deficiente para el centro poblado Nuevo Loreto.

4.2. Resultados de los análisis en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo

Se determinó los siguientes puntos de muestreo.

Tabla 19.

Puntos de muestreo

Muestras	Suelo analizado
Muestra 1	Suelo del botadero de Nuevo Loreto
Muestra 2	Suelo aledaño al Botadero (20 metros)
Muestra 3	Suelo testigo (Nuevo Loreto)

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Análisis fisicoquímico: Los resultados del análisis fisicoquímico se describen en la siguiente tabla:

Tabla 20.

Análisis fisicoquímico de las muestras

	PH	M.O%	N(ppm)	P (ppm)	K(ppm)
M1	4.15	1.32	0.1	2.76	36.23
Suelo del botadero de Nuevo Loreto	extremadamente ácido	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
M2	4.051	0.96	0.0432	1.89	25.36
Suelo aledaño al Botadero	extremadamente ácido	Bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
M3	6.81	3.12	0.1404	8.35	198.36
Suelo testigo en Nuevo Loreto	Neutro	Medio	Normal	Medio	Medio

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N°20 se observa que el suelo del botadero y el suelo aledaño del botadero presentan un pH extremadamente ácido, el porcentaje de materia orgánica, nitrógeno,

fósforo y potasio son menores en relación a un umbral normal que presenta el suelo testigo, la alteración y/o pérdida de nutrientes es uno de los principales problemas de fertilidad del suelo.

4.2.2. Análisis bacteriológico: Los resultados del análisis bacteriológico se describen en la siguiente tabla:

Tabla 21.

Análisis Bacteriológico de las muestras

Ensayo	Muestra N° 01 (suelo del botadero) NMP/g	Muestra N° 02 (Suelo aledaño) NMP/g	Muestra N° 03 (suelo testigo) NMP/g
Coliformes totales	92x10 NMP/g	4.9 NMP/g	1.7 NMP/g
Coliformes Fecales	14x10 NMP/g	2.3 NMP/g	<0.18 NMP/g
Escherichia coli	35 NMP/g	<0.18 NMP/g	<0.18 NMP/g

Fuente: Elaboración Propia

A través de los valores que se expresan en la tabla N°21, se puede observar que la muestra N°1 (muestra del suelo del botadero) presenta un valor más alto en relación a las otras muestras lo que indica la presencia de bacterias fecales (presentes en heces humanos y heces de animales) esto indicaría finalmente, que el suelo se encuentra contaminado por la presencia de coliformes, el suelo aledaño y el suelo testigo presentan valores mínimos en relación a la presencia de estas bacterias por ello se podría afirmar que el suelo en ambos puntos no se encuentra contaminado.

4.2.3. Análisis de Metales pesados: Los resultados de los análisis de presencia de metales pesados se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 22.

Análisis de la presencia de metales pesados en las muestras.

Parámetros en mg/kg	ECA Suelo agrícola	Muestra N° 01(suelo del botadero) mg/kg	Muestra N° 02 (Suelo aledaño) mg/kg	Muestra N° 03 (suelo testigo) mg/kg
Arsénico	50	1.05	0.77	1.37
Bario total	750	13.2	15.31	70.75
Cadmio	1.4	0.05	0.05	0.06
Cromo total	**	12.41	16.85	7.39
Mercurio	6.6	0.1	0.13	0.17
Plomo	70	6.77	5.37	16.6

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N°22, los valores de los parámetros analizados para metales pesados no supera el ECA establecido para suelo agrícola, esto es indicativo que el suelo del botadero no presenta contaminación por presencia de metales pesados.

4.3. Resultados del cálculo de la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos del centro poblado Nuevo Loreto.

4.3.1. Cálculo de las variables

A. Cálculo del Beneficio ilícito (B)

Tabla 23.

Detalle del cálculo del beneficio ilícito

Descripción	Valor
Costo de implementar un micro relleno manual.	S/. 13 699.20
Costo evitado de implementar el Plan de manejo.	S/. 9 675.00
UIT 2018	S/. 4,150
Beneficio ilícito en UIT	5.63 UIT

Fuente: Elaboración propia

B. Probabilidad de detección (ρ)

Tabla 24.

Probabilidad de detección y sanción de la infracción ambiental

Nivel de Probabilidad	Factor (porcentaje de Probabilidad)
Total o muy alta	1(100%)
Alta	0,75(75%)
Media	0.5 (50%)
Baja	0,25 (25%)
Muy baja	0,1(10%)

Fuente: Metodología para el cálculo de sanciones. OEFA. (2013)

C. Cálculo de factores agravantes y atenuantes (F)

- **Cálculo de la multa base solo con factores agravantes**

Tabla 25.

Resumen de la multa graduada solo con factores agravantes

Factores	Calificación
F1 Gravedad del daño del ambiente	+259%
F2 Perjuicio económico causado	+24%
F3 Aspectos ambientales o fuentes de contaminación	+6%
Propuesta de la multa solo con el factor agravante: F=(1+f1+f2+f3)	+389%

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 6. *Cálculo de multas base*

$$Multa (M) = \left(\frac{B}{\rho}\right)[F^*]$$

$$Multa (M) = \left(\frac{5.63 UIT}{25\%}\right)[389 \%]$$

$$Multa (M) = 87.6 UIT$$

▪ **Calculo de la multa base incorporando factores atenuantes**

Tabla 26.

Resumen de la multa graduada incluyendo factores atenuantes

Factores	Calificación
F4 Reincidencia en la comisión de la infractor	0%
F5 Corrección de la conducta infractora	0%
F6 Adopción de las medidas necesarias para revertir las consecuencias de la conducta infractora	-10%
F7 Intencionalidad de la conducta del infractor	0%
Nuevo valor de F=(1+389 +f4+f5+f6+f7)	379%

Fuente; Elaboración propia

Calculando la nueva multa con la inclusión de factores atenuantes:

$$Multa (M) = \left(\frac{5.63 UIT}{25\%}\right)[379 \%]$$

$$Multa (M) = 85.4 UIT$$

4.3.2. Efectividad de la multa

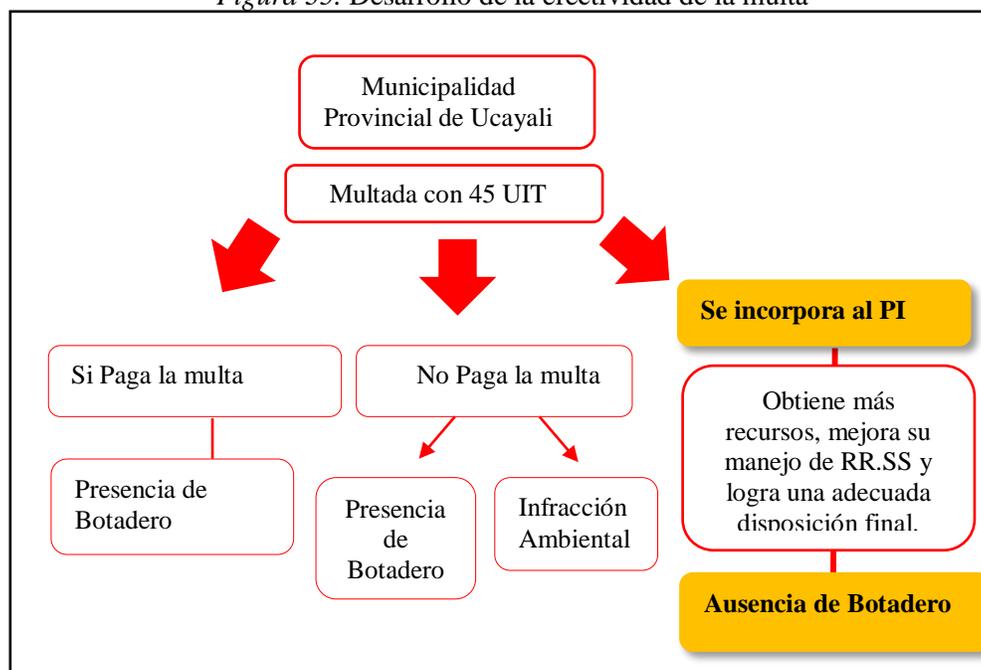
Se debe tener en cuenta que el objetivo del OEFA no es obtener un beneficio económico al imponer una multa, sino que el infractor tome las medidas necesarias para resolver la causa de su infracción.

Por ello, al conocer la municipalidad provincial de Ucayali el monto de la multa que se vería obligada a pagar; generaría en la misma adoptar opciones de medidas preventivas, correctivas y de control.

El principal objetivo a la fecha, es que las municipalidades participen y formen parte del “PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTION Y MODERNIZACION MUNICIPAL (PI)”.

Este instrumento premia a las municipalidades por el cumplimiento de metas, establecidos en sus 8 objetivos, otorgándoles más recursos de los que poseen.

Figura 35. Desarrollo de la efectividad de la multa



Fuente: Elaboración propia

4.4. Discusiones

4.4.1. Manejo de residuos solidos

Como se indicó en los resultados sobre la generación de residuos sólidos, el centro poblado Nuevo Loreto genera 0.46kg/hab/día, valor que se obtuvo aplicando el estudio de caracterización de residuos estudio, este valor puede ser comparado con la generación per cápita del centro poblado Santo Tomas ubicada en la misma región de Loreto, Sibina Vela (2016) también aplicó el estudio de caracterización para conocer su generación per cápita densidad del residuos y tipo de residuo de igual forma que se realizó en la presente investigación. Según el MUF del 2016 el centro poblado Nuevo Loreto contaba con 1125 habitantes y su principal actividad económica es la agricultura principalmente de café y de cacao, de igual forma el centro poblado de Santo Tomas presenta similitudes en las actividades socioeconómicas y su población consta de 1381 habitantes lo cual no representa una diferencia tan significativa, sobre su generación per cápita se estimó un 0.30Kg/día, lo que indica un valor menor al obtenido en la presente investigación, esto podría deberse a que el centro poblado de Santo Tomas cuenta con un servicio de limpieza pública (almacenamiento, recolección, transporte) por parte de la Municipalidad distrital de San Juan Bautista, por estas acciones en tema de manejo de sus residuos la población tiene conocimiento de términos como reciclaje, reúso y reaprovechamiento a través de las charlas sobre residuos sólidos que es brinda el municipio; Por otro lado el centro poblado Nuevo Loreto no cuenta con ningún paso operativo por parte de la municipalidad distrital ni provincial y desconoce términos como reusar y reciclar.

El residuo que más generan es la materia orgánica seguida del papel y el que menos desechan son las botellas plásticas, por otra lado en Nuevo Loreto se genera principalmente residuos de materia orgánica seguido de plásticos, esto es principalmente porque que una parte de la población de Santo Tomas segrega sus botellas plásticas para poder venderlas, lo que indica que realizan actividades de segregación en fuente por ello su generación per cápita es menor.

4.4.2. Características fisicoquímicas, bacteriológicas y de metales pesados

Se tomaron muestras para realizar el análisis fisicoquímico, bacteriológico y de metales pesados, basados en la hipótesis de que era probable que la presencia del botadero afecte las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo. Se demostraron en los resultados que el suelo tiene una variación en su pH, siendo demasiado ácido y presenta menor porcentaje de potasio, nitrógeno y fósforo así como presenta contaminación por bacterias principalmente fecales, en la investigación de Champi y Villalba (2014), titulada evaluación de la contaminación por disposición final de residuos sólidos en los centros poblados de Pisac, Coya, Lamay y Calca, Región Cusco, obtuvieron como resultados que el suelo del botadero era alcalino, presentaba una estructura pobre (pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio) y se daba la presencia de bacterias fecales en los lixiviados, así como también presentaba una baja capacidad de infiltración, siendo estos datos utilizados para catalogarlo finalmente como un botadero a cierto abierto con un riesgo moderado; las autoras al considerar estos cambios fisicoquímicos en el suelo, claro está comparándolas con las características del suelo testigo, logran catalogarlo como riesgo moderado, en la presente investigación de igual manera se obtuvo resultados de la alteración de las características en comparación con el suelo testigo, por ello el botadero de Nuevo Loreto podría ser catalogado como un botadero de riesgo moderado.

4.4.3. Multa por inadecuada disposición final

Dentro de las funciones del OEFA se encuentra sancionar infracciones ambientales en actividades de hidrocarburos, pero no se contaba con la guía o instrumento necesario para poder hacer efectiva estas funciones en el sector hidrocarburo, es así que el OEFA aplicó la metodología que utiliza para sancionar actividades de gran y mediana minería logrando así estimar la infracción por derrame de petróleo en el departamento de Loreto a través de la metodología de factores atenuantes y agravantes, es así que se estimó una infracción de 999,34 UIT al subsanar su incumplimiento y apelar al tribunal de asuntos ambientales, su multa se redujo a 23.89 UIT, indicando una reducción de casi el 97% de la multa; en la presente investigación se estimó la multa aplicando la metodología utilizando factores atenuantes y agravantes y se obtuvo una multa de 85.6 UIT si la municipalidad adoptara medidas de mitigación y control dicha multa se reduciría a 85.6 UIT, multa que al ingresar al tribunal de

apelaciones podría descender siempre y cuando se presenten sus registros en regla, monitores ambientales e instrumentos de gestión ambiental, por otro lado si no se presentarían dichos documentos la multa permanecería y debería ser pagada.

Si bien es cierto el impacto ambiental que causa un derrame de petróleo es inmediato y es por ello mismo que el valor de multa es mucho más alta que la multa por la presencia de un botadero a cielo abierto, pero es importante considerar que el impacto que generara la presencia de una botadero no controlado será perjudicial paulatinamente tanto como el derrame de petróleo debido a que afectará al aire, suelo, agua, flora, fauna y al ser humano, y así como el derrame de hidrocarburos puede llegar a ser irreversible.

Es así que la metodología que posee el OEFA presenta factores que pueden guiar la estimación de una multa debido a que puede mostrar al infractor su problemática ambiental expresada en dinero, la multa base crecerá tras la aplicación de factores agravantes y se reducirá con la aplicación de factores atenuantes, pero no podrá ser reducida al cero debido a que ya existe una infracción ambiental.

CONCLUSIONES

- Respecto al manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, la generación per cápita en el centro poblado Nuevo Loreto es de 0.46 kg/hab/día, la cual está compuesta principalmente por materia orgánica, papel, cartón y botellas PET, y la densidad promedio alcanza a 274.0 kg/m^3 , se obtuvo un 100% de incumplimiento respecto a los 9 pasos operativos, lo que indica un manejo deficiente e inexistente en los servicios de barrido, segregación, almacenamiento, recolección, valorización, transporte, transferencia, tratamiento y finalmente disponen sus residuos en un botadero a campo abierto.
- Sobre el análisis del suelo del botadero y suelo aledaño los valores de pH son de 4.15 y 4.05 respectivamente siendo extremadamente ácidos respecto al suelo testigo, valores de 0.1ppm, 2.76ppm y 36.23ppm en relación al, nitrógeno, fósforo y potasio indican que la concentración de N,P, K es bajo al igual que la materia orgánica en comparación al suelo testigo. Por otro lado el suelo del botadero presento un valor de 14×10^6 NMP/g de bacterias coliformes fecales evidenciando contaminación biológica; y para el caso del análisis de metales pesados en las muestras de suelo analizados no superan el ECA de suelo.
- Al calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos del centro poblado Nuevo Loreto, se obtuvo una multa de 87.6 UIT, si en el caso la municipalidad implementara medidas correctivas su multa descendería a 85.4 UIT.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la municipalidad provincial de Ucayali así como la municipalidad de Pampa Hermosa, se integren al programa de incentivos a la mejora de la gestión y modernización municipal (PI), para mejorar su actual gestión y su manejo de residuos sólidos.
- Se recomienda que las municipalidades utilicen la presente investigación como instrumento para estimar su propia multa por inadecuada disposición final, para su posterior toma de medidas necesarias de prevención y control.
- Se recomienda realizar una nueva caracterización de residuos sólidos en Nuevo Loreto con los datos de población total actual y en el periodo de labores escolares, para obtener los datos más precisos y que se pueda complementar la información recolectada en la presente investigación para la futura toma de decisiones por las autoridades pertinentes.
- Se sugiere que se tome en cuenta el plan de manejo de residuos sólidos y el micro relleno sanitario manual implementado en el centro poblado de Alto Ponaza por poseer similitudes geográficas, medioambientales y sociales.
- Se recomienda que las autoridades pertinentes realicen mayores esfuerzos en la creación de una cultura ambiental, a través de campañas de educación ambiental en temas de manejo de residuos sólidos, compostaje y reciclaje; y que se enfatice en la población la importancia ambiental del PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL.
- Desde el punto de vista de alumna, sería interesante ver como en un futuro se implementa la metodología y ver su aplicabilidad real en un contexto donde el OEFA y las entidades correspondientes estén en completo funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AIDIS/OPS/BID. (2010). Informe de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe.
- Aguilera S. (2000). Importancia de la protección de la materia orgánica del suelo .pp. 77-85. Chile.
- Alegre, M. (2004). Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales.
- Arango, L., & Garcia, M. (2007). Diseño de metodología para el cálculo de multas por inadecuada disposición de los residuos peligrosos (respel). Medellin, Colombia.
- Becker, G. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach *Journal of Political. journal of Political*,pp.12-30
- Binner, E., Mendez, L., & Miyashiro, V. (2016). *Gestión de residuos sólidos municipales en el Perú y Austria, mitigación de impactos ambientales en el clima y el agua*. Lima: Universidad Agraria La Molina,p. 64
- Casavechia, C. &. (2014). *Parque Nacional Cordillera Azul, estudio de caso Perú. En: Amazonía más allá de las fronteras: acciones aprendidas en áreas protegidas. UICN*. consulta: 23 de 10 de 2018, obtenido de: https://www.portalces.org/sites/default/files/caso_peru.pdf
- Champi, V., & Villalba, M. (2014). Evaluación de la contaminación por disposición final de residuos sólidos en los centros poblados de Pisac, Coya, Lamay y Calca, Region Cusco.
- Collazos, J., & Collazos, F. (2010). *Estructura económica mundial, medioambiente y desarrollo sostenible*. Lima: San Marcos,pp.471- 473
- Decreto Supremo N°014-2017. (2017). Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N°1278, Decreto Legislativo que aprueban la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Gisbert B. et al., (2001). Génesis de Suelos: Ed: Universidad Politécnica de Valencia. España. págs. 222.
- Hernandez, M., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, E., Eljaiek, M., & Marquez, L. (2015). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe, pp.13-14.
- Hernandez, R. F. (2006). Metodología de la investigación. *cuarta edición*. México.: MCGRAW-HILL.
- Jaramillo, J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Medellin.

- Jimenez, R. (2017). Introducción a la contaminación de suelos. Madrid, España: Mundi - Prensa.
- Lopez, G; Fiestas, J ;Carrillo,O. (2010). Metodología de cálculo de multas como instrumento de la fiscalización ambiental, pp. 180-182.
- MEF. (2011). *Plan de Incentivos municipales. La herramienta para una gestión local eficiente.*
- MINAM. (2014). Instructivo para el cumplimiento de Meta 10: Implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en un 20% de viviendas urbanas del distrito. Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del año 2014.Lima.2014
- MINAM.(30 de Setiembre de 2015). Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RMS).
- MINAM.(2016 - 2024). Plan nacional de gestion de residuos sólidos ,p. 21.
- MINAM. (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016 - 2024.
- MINAM. (2016). Propuesta de actualizacion del Plan Nacional de Accion Ambiental, PLANAA 2011 - 2021.
- MINAM. (2017). *Sistema nacional de información ambiental* .consulta:10 de agosto de 2018 obtenido de: <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>
- Ministerio del ambiente. (2010). Metodología para el Cálculo de multas por infraccion a la normativa ambiental. Colombia.
- OEFA. (2017). Metodología para el calculo de las multas base y la aplicación de los factores agravantes y atenuantes a utilizar en la graduacion de sanciones.
- OEFA. (2013-2014). *Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial.*Lima.
- OEFA. (2014). *www.oefa.gob.pe.* consulta:13 de setiembre de 2018, Obtenido de <https://www.oefa.gob.pe/noticias-institucionales/el-oefa-interviene-por-la-inadecuada-disposicion-de-residuos-solidos-en-el-botadero-el-milagro-en-la-provincia-de-trujillo>
- OEFA. (2014-2015). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial, indice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional.*
- OEFA. (19 de noviembre de 2018). *www.oefa.gob.pe.* Obtenido de <https://www.oefa.gob.pe/noticias-institucionales/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional>

- ONU, O. D. (2015). Anexo. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, pp. 21-24.
- Polinsky, M., & Shavell, S. (2000). La teoría de la Ejecución Pública de las Leyes (Public Enforcement of Law).
- SERNANP. (2017 - 2021). Plan maestro del Parque Nacional Cordillera Azul.
- Sibina, E. (2016). Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del centro poblado de Santo Tomas, bases para una gestión adecuada, San Juan Bautista. Loreto, Peru.
- Tello, P. (2011). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. El Banco Interamericano de Desarrollo, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y Organización Panamericana de la salud. p,131.
- Tommasi, M., & Ierulli, K. (2000). *Economía y sociedad*. Madrid.
- United States Department Of Agriculture (1996). Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Investigations Report N42. Versión 3.0. Washington DC, USA, 693.
- Vázquez M. (2005). Calcio, magnesio, acidez y alcalinidad del suelo. En fertilidad de suelos y fertilización de cultivos: Editorial. INTA, Buenos Aires, Argentina. pp. 161-188.
- WORLD BANK (2018).What a waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 .p.18

ANEXOS

Presupuesto estimado para el desarrollo del proyecto de investigación:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
		120 unid.		
	- Bolsas plástica	01 unid.	S/. 50.00	
	- Romana	01 unid.	S/. 35.00	
	- EPP de seguridad, -	01 unid.	S/. 80.00	
Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales	Alquiler de cilindro	01 unid.	S/. 25.00	
	- Base plástica.	05 metros	S/.10.00	
	- Materiales de oficina.	15 unid.		
	- Refrigerio al personal de apoyo.	02 personas	S/30.00	
	- Gasolina	1 galón	S/50.00	
			S/. 45.00	
	- Bolsas ziploc	12 unid.	S/30.00	
Materiales para el muestreo de suelos	- GPS	01 unid.	S/30.00	
	- Cucharas	03 unid.	S/10.00	
	- Base plástica	02 metros	S/8.00	
	- Cooler	01 unid.	S/50.00	
				S/. 128.00
Análisis fisicoquímico	Textura, pH Conductividad eléctrica, CIC M.O; N, F, K	03	S/.60.00	S/.180.00

	Coliformes totales.				
Análisis Bacteriológico	Coliformes termotolerantes (fecales)	03	S/.190.00	S/.570.00	
Análisis de Metales Pesados	Metales por método ICP -MS (Cromo , Cadmio y Plomo)	03	S/.219.00	S/.657.00	
Transporte aéreo	Areq- Tarapoto Tarap - Arequipa	02	S/.500.00	S/.1000.0	
Transporte	Tarapoto - Nuevo Loreto Nuevo Loreto- Tarapoto	02	S/.100.00	S/200.00	
TOTAL				S/.3 060.00	

Fuente: Elaboración propia

Cronograma

Actividades:	2018										2019			
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov- Feb	Mar.	Abr.	Jul.
Elección del tema	■													
Definición del problema		■												
Recolección de información		■												
Trabajo de campo			■	■										
Análisis de datos					■									
Elaboración del proyecto						■								
Sistematización de la información							■	■						
Redacción y revisión del plan de tesis									■	■				
Redacción del proyectos de tesis											■	■		
Revisión y corrección final de tesis												■	■	
Sustentación de tesis														■

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ESTIMACIÓN DE LA INFRACCIÓN POR INADECUADA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO NUEVO LORETO, ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL, LORETO – 2018

VARIABLES	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO
<p>VARIABLE INDEPENDIENT E: Inadecuada disposición final de residuos sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composición de RR.SS • Producción per cápita de RR.SS. • Densidad • Área del botadero • Tiempo de uso. <p>VARIABLE DEPENDIENTE Multa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficio ilícito 	<p>PROBLEMA PRINCIPAL:</p> <p>¿Cómo estimar la infracción por la inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es el manejo y la disposición final de los residuos sólidos generados en el centro 	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Estimar la infracción por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos generados en el centro poblado Nuevo Loreto, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Loreto – 2018</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Es probable la estimación de la infracción por inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado nuevo Loreto.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es probable que el centro poblado Nuevo Loreto presente un inadecuado manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final. 	<p>La presente investigación es de tipo cuantitativo y de nivel exploratorio, la interpretación del problema ambiental, originado principalmente por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto, ha llevado al planteamiento de un cálculo para la imposición de una multa .</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de detección • Costo 	<p>poblado de nuevo Loreto?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, bacteriológicas y de metales pesados en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo del centro poblado de Nuevo Loreto? • ¿Cómo calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos? 	<p>disposición final en el centro poblado de Nuevo Loreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los análisis fisicoquímicos, bacteriológicos y de metales pesados en el suelo del botadero, suelo aledaño y suelo testigo del centro poblado de Nuevo Loreto. • Calcular la multa por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es probable que la presencia del botadero afecte las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo. • Es probable determinar la multa por inadecuada disposición final de residuos sólidos en el centro poblado Nuevo Loreto. 	
--	--	---	---	--

Fuente: Elaboración Propia

Tipificación de infracciones y escala de sanciones de ámbito nacional y regional establecido en el D.L 1278 (Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos).

	INFRACCIÓN	BASE LEGAL REFERENCIAL	CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN
1	DE LOS GENERADORES DE RESIDUOS NO MUNICIPALES			
1.1	Sobre la elaboración y presentación de información			
1.1.1	No contar y/o administrar un registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en sus instalaciones.	Literal e) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Leve	Desde Amonestación hasta 3 UIT
1.1.2	No reportar a través del SIGERSOL la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos conforme a lo establecido en las normas reglamentarias y complementarias del Decreto Legislativo N° 1278	Literales f) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Leve	Desde Amonestación hasta 3 UIT
1.1.3	No presentar o reportar el manifiesto de manejo de residuos peligrosos a la autoridad de fiscalización ambiental conforme a lo establecido en las normas reglamentarias y complementarias del Decreto Legislativo N° 1278.	Literal d) del Artículo 5 y Literales h) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Leve	Desde Amonestación hasta 3 UIT
1.2	Sobre el manejo de residuos sólidos			
1.2.1	No contar con áreas, instalaciones y/o contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de residuos no municipales desde su generación.	Artículo 30 y Literal b) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.2.2	No segregar en la fuente o no manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuos, según lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y sus normas reglamentarias y complementarias.	Artículos 30, 33 y Literal a) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT
1.2.3	Almacenar residuos sin adoptar las medidas establecidas en el Decreto Legislativo N° 1278 y sus normas reglamentarias y complementarias.	Artículos 30, 36 y Literal i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT
1.2.4	Entregar los residuos no municipales generados a personas o empresas distintas a operadores autorizados.	Artículos 34 y último párrafo del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.2.5	No asegurar el tratamiento y/o la adecuada disposición final de los residuos que generen conforme a las medidas establecidas en el Decreto Legislativo N° 1278 y sus normas reglamentarias y complementarias.	Artículos 30 y Literal d) del Artículo 5 y los Literales d) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.2.6	Realizar segregación de residuos en las áreas donde se realiza su disposición final.	Artículos 30 y 33 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.2.7	Abandonar, verter y/o disponer de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o prohibida por la normativa vigente.	Artículos 30, 44 y Literal i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.2.8	No implementar medidas de restauración y/o rehabilitación y/o reparación y/o compensación en áreas degradadas por el inadecuado manejo de residuos sólidos no municipales producto de su actividad.	Segundo párrafo del artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT
1.3	Sobre los instrumentos de gestión ambiental			
1.3.1	Aprovechar el material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento sin haber modificado previamente su instrumento de gestión ambiental aprobado.	Artículo 10 del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT
1.3.2	No presentar el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente cuando corresponda la modificación o actualización de su instrumento de gestión ambiental.	Artículo 10, Literal g) del Artículo 55 y Quinta Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT
1.3.3	No establecer en el instrumento de gestión ambiental alternativas de gestión para la adecuada valorización y/o disposición final de residuos, cuando los generadores de residuos sólidos no municipales se encuentren ubicados en zonas en las cuales no exista infraestructura autorizada y/o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.	Literal j) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT
1.3.4	Contar con infraestructura de disposición final dentro de las instalaciones extractivas, productivas o de servicios; áreas de la concesión; o lote del titular del proyecto, sin haber modificado previamente su instrumento de gestión ambiental.	Artículo 43 del Decreto Legislativo N° 1278.	Grave	Hasta 1 000 UIT

Relación de participantes en el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del centro poblado Nuevo Loreto.

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
1	PEREZ CARRASCO, Ángela	01045274
2	ALEJANDRIA VILLEGAS, Maribel	41160131
3	ROMAN CORDOVA, Elida	27850904
4	TUANAMA SABOYA, Mauricia	42608933
5	SAAVEDRA MONTENEGRO, Amalia	27713268
6	SANCHEZ RUIZ, Mauricia	45336865
7	HEREDIA GORDILLO ,Esperanza	44117965
8	MAURIOLA PEÑA, Rosa	48172830
9	PEÑA MONTALVO, Luisa	41968567
10	LOPEZ CORDOVA, Telsida	42771062
11	SARANGO HUAMAN, Yolanda	80548257
12	GUERRA NUÑEZ, Sara	33561550
13	DAVILA CAMPOS, José	33657635
14	HUAMAN SEMBRERA, Alicia	47375396
15	CRUZ RIVERA, José Hugo	16724270
16	BECERRA SILVA, Irma	42638298
17	CHAVEZ IRIGOIN, Carlos	33586486
18	JARAMILLO PEÑA ,Arcadio	27820968
19	SATALAYA SUIZA, Exilda	S/N
20	DE LA CRUZCALDERON, Celso	17437386
21	DIAZ LOPEZ, Victoria	80216102
22	DE LA CRUZ REYES, José	S/N
23	BURGA AREVALO, Nery	16621062
24	GARCIA CORDOVA, Gladys	S/N
25	GUERRERO GERLADO, Merly	43235719
26	CULQUI CAMUS ,Wilder	41816368
27	URQUIA FERNANDEZ, Bacilio	33431916
28	ATOCHÉ VILLEGAS, Álvaro A.	42269293
29	CARHUAPOMA RAMOS, Sarela	45691235
30	SALDAÑA CAMPOS, Herminia	S/N
31	ROJAS QUISPE, Wilder	40167065
32	TAPIA PARDO, Maribel	48392316
33	TORRES CARRASCO, Yane	44695595
34	SANCHEZ CASTILLO, Rosa	43186567
35	CARRASCO CIEZA, Maximilia	80614809
36	DE LA CRUZ REYES, Mario	17937362
37	SANCHEZ REGUEJO, Graciela	80677234
38	BRAVO SANCHEZ, Lizbeth	69519772
39	QUISPE CASTILLO, Julia	40603224

40	HUAMAN PEÑA, Bibiana	47063075
41	TONGO FERNANDES, Natividad	80251211
42	TORRES CARRASCO, Nelson	47905083
43	TAPULLIMA FASABI, Leandra	00917721
44	GONZALES CHOCAN, Pedro	03118848
45	FLORES DIAZ, Victoriano	01056435
46	GOMEZ PEÑA, Enrique	S/N
47	RUIZ PEÑA, Irma Margot	47792402
48	MACHADO RIVERA, Delicia	40762021
49	ZURITA GARCIA, Isabel	80490769
50	GARCIA SALDAÑA	

Formato de encuesta para la caracterización de residuos sólidos

PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL

ENCUESTA SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO NUEVO LORETO

I. IDENTIFICACION DEL ENCUESTADO

1. Provincia: Distrito: Calle: Vivienda N°:
 2. Nombre: Edad:
 3. Grado de Instrucción
 - Analfabeto () - Secundaria incompleta ()
 - Primaria completa () - Secundaria completa ()
 - Primaria incompleta () - Superior completo ()
 - No sabe, no contesta () - Superior incompleta ()
 4. Ocupación principal:
 Ocupación secundaria:
 5. Tipo de usuario
 - Domiciliario ()
 - Comercial ()
 - Institucional ()

II. DATOS GENERALES SOBRE ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y ELIMINACION DE RESIDUOS SÓLIDOS.

1. ¿Almacena los residuos sólidos que produce?
 Si () No ()

2. ¿En qué tipo de recipiente almacena los residuos sólidos?
 a. Tacho metálico () d. Tacho de plástico ()
 b. Bolsa plástico () e. Saquillo ()
 c. Caja de cartón () f. otros especifique:

3. Lugares donde elimina los residuos sólidos
 3.1. ¿Dónde elimina finalmente los residuos sólidos que produce?
 a. En la calle () d. En el río ()
 b. En la chacra () e. Contenedores de basura ()
 c. Carro colector () f. Otros especifique:

3.2. Cuando sale de paseo, trabajo de calle, etc. ¿Cómo se deshace de los residuos que produce?
 a. Los guarda para luego eliminarlos ()
 b. Los tira al contenedor ()
 c. Los bota al suelo ()
 d. Otros especifique:

III. DATOS SOBRE EL SERVICIO ACTUAL DE LA LIMPIEZA

1. ¿Actualmente su vecindario cuenta con un servicio de limpieza?
 Si () No ()

2. ¿Cuál es la frecuencia de servicio de la recolección actual?
 a. Diario () d. inter diario ()
 b. Una vez por semana () e. dos veces por semana ()
 c. Otros:

IV. CONOCIMIENTO SOBRE SANEAMIENTO BASICO

1. ¿Cree usted que la acumulación de basura pueda afectar la salud?
 Si () No ()

2. ¿Qué organismos comúnmente observa en su casa?
 a. Moscas () d. cucarachas ()
 b. Arañas () e. pulgas y piojos ()
 c. Ratas ()

3. ¿Hace algo para impedir que estos organismos permanezcan en su casa?
 Si () No ()

a. Usa insecticida ()
 b. Utiliza algún elemento mecánico ()
 c. Evita la acumulación de basura dentro y fuera de su casa. ()
 d. Otra forma:

4. ¿Qué tipo de enfermedades ocasiona este tipo de organismos?
 a. Enfermedades respiratorias ()
 b. Enfermedades de la piel ()
 c. Enfermedades de aparato digestivo ()
 d. Otros:

5. El agua que consume proviene de:
 a. Agua potable () d. pileta pública ()
 b. Río o acequia () e. manante ()
 c. Otros ()

V. GRADOS DE CONDUCTA DE LA POBLACION

1. ¿Es conocedor de los siguientes términos?
 a. Reciclaje () c. Residuos inorgánicos ()
 b. compost () d. Residuo orgánico ()

2. Si tu vecindario no cuenta con un servicio de limpieza ¿Cómo elimina los residuos sólidos que produce?
 a. Los bota al tacho () d. los quema ()
 b. Los entierra () e. les da un uso secundario ()
 c. Otros:

3. ¿Estaría Ud. dispuesto a seleccionar los residuos sólidos en Orgánico e Inorgánico?
 Si () No ()

a. Los usa como maceteros ()
 b. Los usa como abono ()
 c. Realiza artesanías ()
 d. Otros:

VI. OTROS

1. ¿Qué tipo de animales domésticos tiene usted en casa?
 a. Vacunos ()
 b. Ovinos ()
 c. Porcinos ()
 d. Caprinos ()
 e. Aves de corral ()

2. ¿Qué hace con los excrementos de los animales que tiene?
 a. Los mezcla con los demás residuos sólidos y luego los bota ()
 b. Los utiliza como abono ()
 c. Los vende ()
 d. Otros especifique:

Registro del peso diario y generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios

N° V	Código	N° Hab	Peso (kg)								Generación per cápita día
			Día 0 kg	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg	
1	RD-V01	5	5.00	2.50	2.00	2.50	3.75	2.75	3.00	2.25	0.54
2	RD-V02	5	5.50	3.75	2.50	2.80	2.00	2.50	2.10	2.00	0.50
3	RD-V03	3	3.15	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	0.40
4	RD-V04	4	5.15	1.75	1.75	1.10	1.60	1.25	1.60	1.50	0.38
5	RD-V05	4	4.25	1.80	1.80	1.60	1.80	1.55	1.80	1.60	0.43
6	RD-V06	3	4.15	1.50	1.00	0.80	0.90	1.00	1.50	1.00	0.37
7	RD-V07	5	4.75	2.50	2.60	2.20	2.15	2.20	2.00	2.00	0.45
8	RD-V08	3	4.50	1.50	1.00	1.00	1.50	0.80	1.00	1.80	0.41
9	RD-V09	6	3.60	2.50	2.80	2.80	2.50	2.30	2.40	2.30	0.42
10	RD-V10	6	4.25	3.00	2.50	2.80	3.25	3.00	3.00	2.90	0.49
11	RD-V11	4	3.80	1.60	1.80	1.00	1.80	1.50	1.00	1.70	0.37
12	RD-V12	5	6.00	2.00	2.15	2.00	2.50	2.00	2.15	2.60	0.44
13	RD-V13	1	3.55	0.60	1.00	1.00	1.50	0.90	1.50	0.60	1.01
14	RD-V14	4	4.25	1.80	2.25	1.75	2.00	1.80	1.50	1.50	0.45
15	RD-V15	4	5.50	1.90	1.80	1.50	1.70	1.60	1.60	1.70	0.42
16	RD-V16	4	5.50	2.00	1.60	2.50	1.50	1.80	2.00	2.25	0.49
17	RD-V17	3	4.75	1.30	1.70	1.50	1.50	0.60	1.00	1.50	0.43
18	RD-V18	5	5.00	4.50	3.75	3.50	2.60	3.50	3.40	2.50	0.68
19	RD-V19	7	7.25	3.10	3.00	2.50	3.00	2.60	3.40	3.00	0.42
20	RD-V20	5	5.50	1.90	2.50	2.25	1.30	1.60	1.70	2.55	0.39
21	RD-V21	7	5.00	3.50	3.70	3.00	2.70	2.80	3.00	3.25	0.45
22	RD-V22	2	4.50	0.50	1.00	0.70	1.00	1.00	0.85	0.75	0.41
23	RD-V23	4	4.00	2.20	2.50	2.00	2.75	2.45	2.20	2.00	0.58
24	RD-V24	5	4.00	4.20	4.30	3.50	3.00	3.90	3.95	2.25	0.72
25	RD-V25	4	3.50	2.25	2.00	2.80	2.25	2.00	3.00	2.50	0.60
26	RD-V26	5	4.60	2.50	3.75	3.00	2.70	3.35	2.60	2.00	0.57
27	RD-V27	5	7.70	3.00	2.60	3.50	4.50	3.50	2.50	3.50	0.66
28	RD-V28	3	4.00	1.80	0.90	1.50	1.50	1.00	1.00	1.80	0.45
29	RD-V29	4	3.50	1.60	1.90	1.70	1.60	1.75	1.80	1.55	0.43
30	RD-V30	4	4.00	1.70	1.50	1.00	1.00	2.50	2.00	1.25	0.39
31	RD-V31	4	4.30	1.80	3.00	2.50	1.00	1.50	1.00	1.75	0.45
32	RD-V32	4	3.90	2.50	2.70	1.50	2.50	2.00	2.50	2.00	0.56
33	RD-V33	3	4.00	1.80	1.00	1.70	2.50	1.00	1.50	1.00	0.50
34	RD-V34	4	5.00	2.00	1.70	1.65	1.80	1.90	2.00	2.10	0.47

35	RD-V35	3	4.50	1.50	1.50	0.80	1.00	1.00	1.80	0.90	0.40
36	RD-V36	2	3.00	1.00	0.80	0.50	0.50	1.50	0.70	0.50	0.39
37	RD-V37	5	4.25	2.40	2.10	2.50	2.70	2.00	1.90	2.50	0.46
38	RD-V38	3	3.90	0.90	1.00	1.30	1.80	1.55	1.00	1.00	0.41
39	RD-V39	3	3.00	1.50	0.80	0.50	1.00	0.90	0.80	0.70	0.30
40	RD-V40	3	2.20	0.90	0.70	1.00	0.70	0.80	1.50	0.80	0.30
41	RD-V41	4	3.25	1.80	1.80	1.25	1.50	1.00	1.30	1.00	0.34
42	RD-V42	4	3.50	1.00	1.70	1.50	1.80	1.60	1.50	1.00	0.36
43	RD-V43	2	2.75	1.00	0.50	0.50	1.25	1.00	0.50	1.25	0.43
44	RD-V44	1	2.00	0.50	0.60	0.20	0.40	0.30	0.50	0.60	0.44
45	RD-V45	2	3.50	0.90	0.70	0.50	0.80	0.80	1.00	1.00	0.41
46	RD-V46	2	4.30	1.00	0.50	1.80	1.50	1.00	0.75	0.50	0.50
47	RD-V47	3	3.60	1.20	0.80	1.00	1.30	1.80	1.50	1.00	0.41
48	RD-V48	5	4.10	2.25	2.00	2.50	2.30	2.10	2.00	2.55	0.45
49	RD-V49	2	3.00	0.50	0.80	0.40	0.50	0.70	0.90	0.80	0.33
50	RD-V50	5	4.55	2.90	2.80	2.50	2.50	2.60	2.40	2.10	0.51
Generación Per cápita del C.P Nuevo Loreto											0.46

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la encuesta realizada a la población del Centro Poblado Nuevo Loreto.

I. Datos demográficos

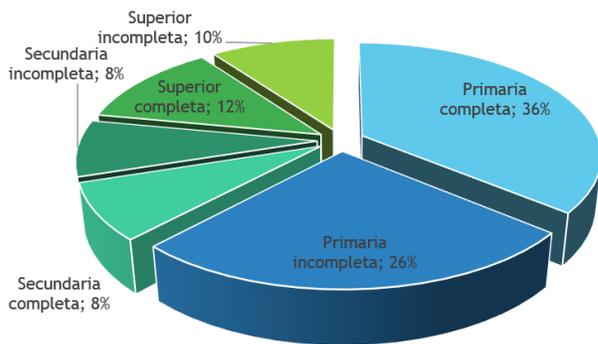


Figura 36. Grado de instrucción en el centro poblado Nuevo Loreto.

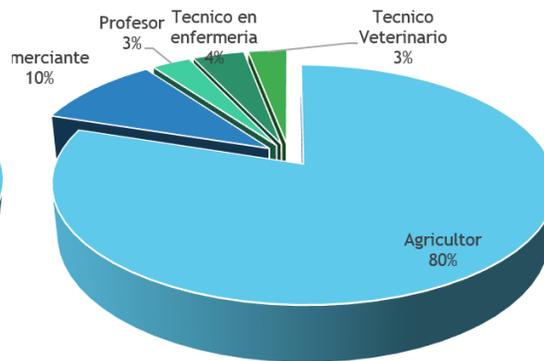


Figura 37. Principal actividad socioeconómica.

INTERPRETACIÓN: El grado de instrucción promedio de la población es primaria completa.

INTERPRETACIÓN: La principal actividad económica es la Agricultura principalmente de cacao y café.

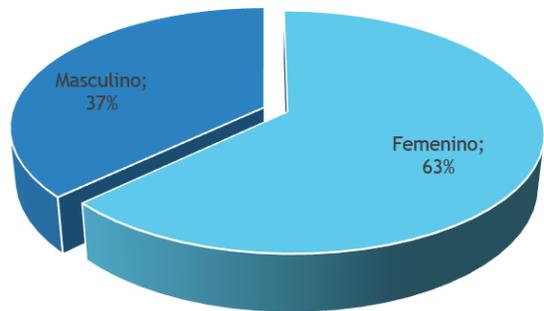


Figura 38. Distribución de género.

INTERPRETACIÓN: EL 63% de la población encuestada fue de género femenino.

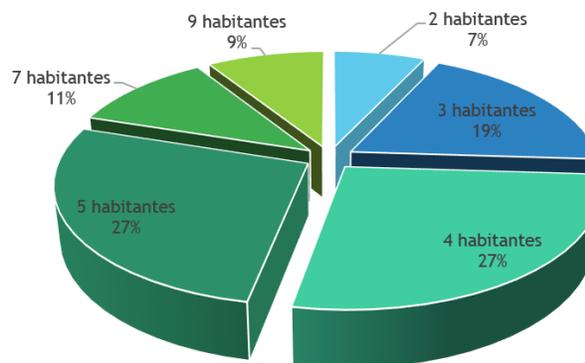


Figura 39. Personas que habitan dentro del hogar.

INTERPRETACIÓN: Los hogares están compuestos en promedio por 4 y 5 habitantes.

II. Datos generales sobre almacenamiento, recolección eliminación de residuos sólidos.

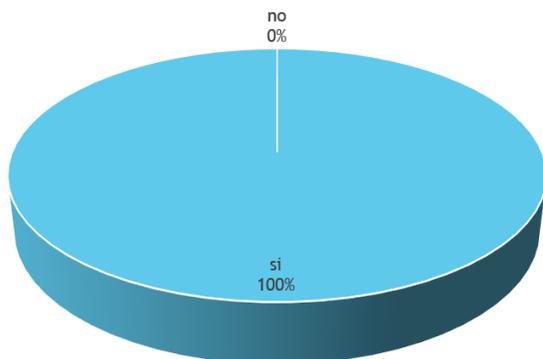


Figura 40. ¿Almacena sus residuos?

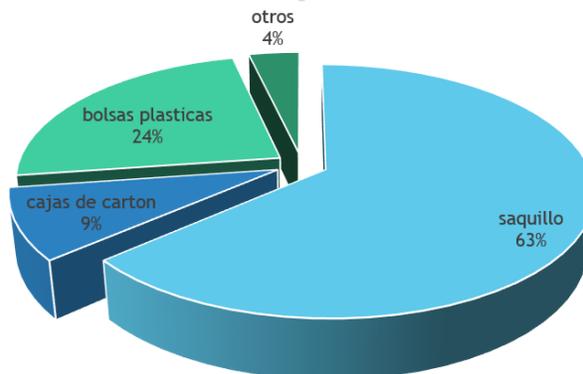


Figura 41. Formas de almacenar sus residuos.

INTERPRETACIÓN: EL 100% de la población encuestada almacena sus residuos

INTERPRETACIÓN: EL 63% almacena sus residuos en saquillos, seguidamente del uso de bolsas.

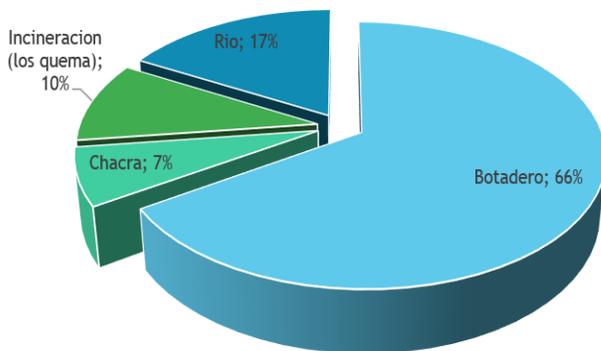


Figura 42. Formas de disposición final

INTERPRETACIÓN: El 66% de la población dispone sus residuos finalmente en el botadero de la localidad.

III. Datos sobre el servicio actual de limpieza

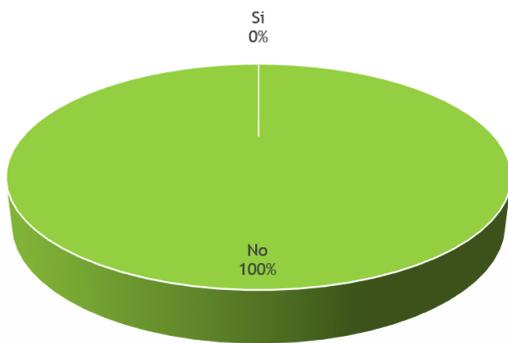


Figura 43. Servicios de limpieza por parte de la Municipalidad.

INTERPRETACIÓN: No se tiene un servicio de limpieza por parte de la municipalidad.

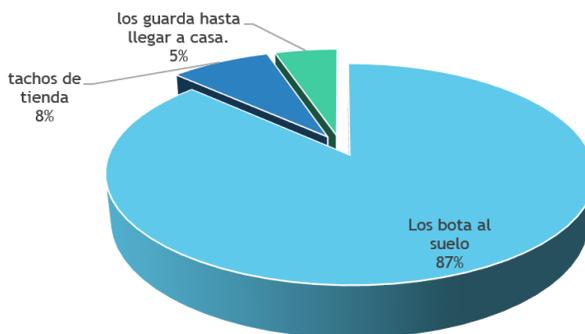


Figura 44. ¿Qué hace con los residuos que genera cuando sale de paseo?

INTERPRETACIÓN: el 87% de las personas encuestadas bota sus residuos menores (fill, botellas, etc.) en el suelo.

IV. Conocimiento sobre saneamiento básico

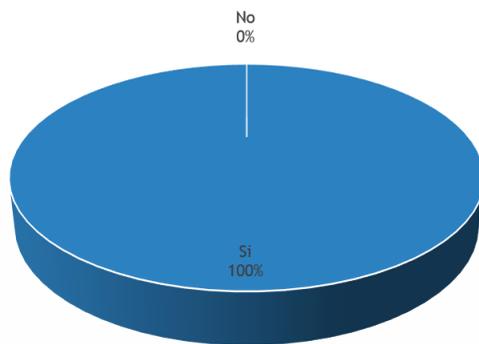


Figura 45. Conocimientos de la población sobre residuos sólidos.

INTERPRETACIÓN: La población si tiene conocimiento que los residuos sólidos afecta la salud.

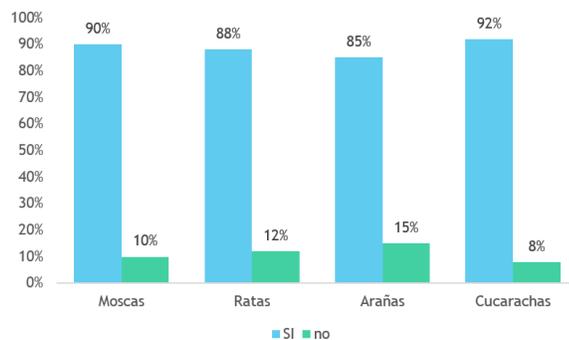


Figura 46. Vectores en el Hogar

INTERPRETACIÓN: La presencia de vectores es común en los hogares.

V. Grados de conducta de la población

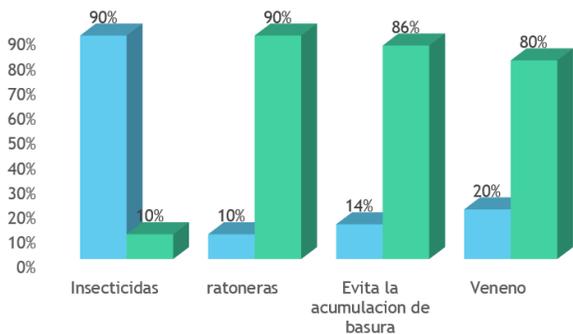


Figura 47. Control de vectores.

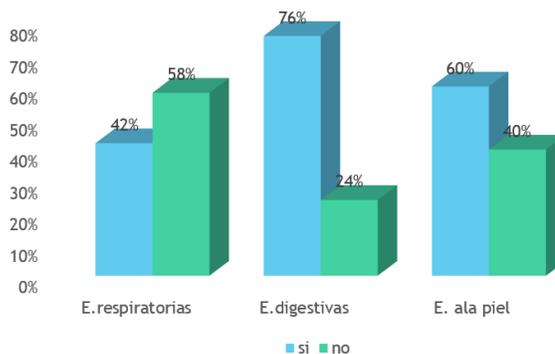


Figura 48. Enfermedades comunes en la Población.

INTERPRETACIÓN: Para controlar los vectores utilizan principalmente insecticidas y en menor grado utilizan mecanismos mecánicos.

INTERPRETACIÓN: El 76% de la población ha sufrido de enfermedades digestivas frecuentes seguido de enfermedades a la piel.



Figura 49. Agua que consume la población.

INTERPRETACIÓN: El 100% de la población encuestada consume agua entubada.

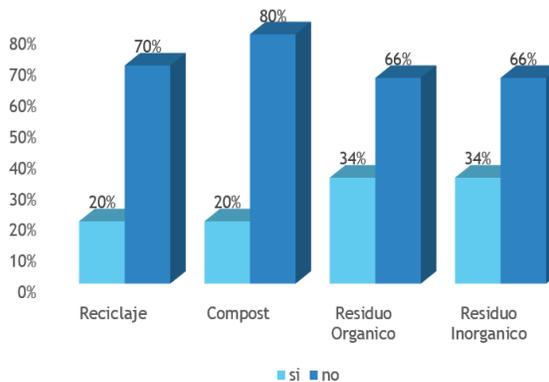


Figura 50. Términos sobre residuos sólidos que conoce la población.

INTERPRETACIÓN: La población desconoce los términos relacionados con las alternativas de manejo de residuos orgánicos y residuos reaprovechables.

Registro del tipo de residuos en el centro Nuevo Loreto.

N°	TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Generación de residuos sólidos domiciliarios								
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total	
		Kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	Kg	%
1	Materia orgánica	59.5	60.4	60.2	53.5	55.7	58.5	67.8	415.6	66.2 %
2	Papel	2.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.5	1.3	13.8	2.20%
3	Cartón	1.5	1.5	1.0	2.6	1.0	1.5	0.8	9.90	1.58%
4	Vidrio	3.5	0.5	1.8	3.5	2.5	2.5	1.5	15.8	2.52%
5	Plásticos	5.15	7.5	6.5	6.5	7.0	4.5	4.5	41.65	6.63%
6	Fill	3.5	1.55	1.5	3.5	3.0	1.8	1.4	16.25	2.59%
7	Tetra – pack	3.5	3.05	3.5	1.5	2.5	5.5	1.5	21.05	3.35%
8	Metal	4.5	3.5	0.7	4.5	3.0	4.5	1.0	21.7	3.45%
9	Pilas	2.0	4.5	3.5	0.5	2.5	1.5	0.1	14.6	2.32%
10	Residuos Inertes	0.5	1.5	0.6	1.4	0.5	1.5	1.5	7.50	1.19%
11	Residuos Sanitarios	5.65	3.5	2.5	6.5	5.6	2.1	2.5	28.35	4.51%
12	Aluminio	2.5	1.5	2.8	4.6	1.8	1.5	0.15	14.85	2.36%
13	Otros	0.8	2.15	0.3	1.6	0.95	0.7	0.6	7.10	1.13%
	TOTAL	95.10	92.65	86.9	92.7	87.55	88.6	84.65	628.15	100%

Fuente: Elaboración propia

Registros del análisis de densidad de los residuos sólidos domiciliarios del centro poblado Nuevo Loreto

N° Día	Fecha	Peso (Kg)	Altura del cilindr o (h_1)	Altura libre del cilindro (h_2)	Volumen	Densidad	Densidad promedio
Día 0	05/02/2018	40.5	0.85 m	0.75 m	$0,225m^3$	257.3	
Día 1	06/02/2018	39	0.85 m	0.77 m	$0,225m^3$	208.5	
Día 2	07/02/2018	42.1	0.85 m	0.74 m	$0,225m^3$	287.4	
Día 3	08/02/2018	52.05	0.85 m	0.76 m	$0,225m^3$	287.9	
Día 4	08/02/2018	38.5	0.85 m	0.78 m	$0,225m^3$	228.6	$274.0kg/m^3$
Día 5	10/02/2018	37.5	0.85 m	0.75 m	$0,225m^3$	214.8	
Día 6	11/02/2018	51.1	0.85 m	0.75 m	$0,225m^3$	327.9	
Día 7	12/02/2018	40.75	0.85 m	0.70 m	$0,225m^3$	363.1	

Fuente: Elaboración propia

Análisis de laboratorio

I. Físicoquímica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ
 PROVINCIA : UCAVALI
 DISTRITO : PAMPA HERMOSA

FECHA DE MUESTREO: 16/01/2018
 FECHA DE REPORTE: 2/04/2018
 MUESTRA: 01

N°	Análisis mecánico				Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Ac. Inter
	% Arena	% Arcilla	% Limo	Ca ⁺²									Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺¹			
1	52.5	33	14.5	F Arci Are	4.15	108.4	1.32	0.1	2.76	36.23	5	2.21	0.41	0.1	0.1	2.13	2.75	57	55	

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺
4.15	108.36	1.32	0.0594	2.76	36.23	2.21	0.41	0.12	0	2.75
Extremadamente ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy alto

d.a \rightarrow 1.36 t/m³

SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ

FECHA DE REPORTE: 2/04/2018

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima				
N	19.5	kg/ha	N	kg/ha	19.5	Guano de isla		kg/ha		g/planta
P ₂ O ₅	0.9	kg/ha	P ₂ O ₅	kg/ha	0.9	Roca fosfórica		kg/ha		g/planta
K ₂ O	33.1	kg/ha	K ₂ O	kg/ha	33.1	Sulfato de potasio		kg/ha		g/planta
MgO	9.0	kg/ha	MgO	kg/ha	9.0	Sulpomag		kg/ha		g/planta
CaO	67.3	kg/ha	CaO	kg/ha	67.3			kg/ha		g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima				
N	19.5	kg/ha	N	kg/ha	19.5	Fosfato diamónico		kg/ha		g/planta
P ₂ O ₅	0.9	kg/ha	P ₂ O ₅	kg/ha	0.9	Superfosfato triple de Ca		kg/ha		g/planta
K ₂ O	33.1	kg/ha	K ₂ O	kg/ha	33.1	Sulfato de potasio		kg/ha		g/planta
MgO	9.0	kg/ha	MgO	kg/ha	9.0	Sulpomag		kg/ha		g/planta
CaO	67.3	kg/ha	CaO	kg/ha	67.3			kg/ha		g/planta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
 Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ

FECHA DE MUESTREO: 16/01/2018

PROVINCIA: UCAYALI

FECHA DE REPORTE: 2/04/2018

DISTRITO: PAMPA HERMOSA

MUESTRA: 02

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Aci. Inter
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺¹		
2	50	32	18	F Arci Are	4.05	85.12	0.96	0	1.89	25.36	4.8	1.98	0.3	0.1	0.1	2.35	2.89	51	60

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺
4.051	85.12	0.96	0.0432	1.89	25.36	1.98	0.3	0.12	0	2.89
Extremadamen te ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy alto

d.a \rightarrow 1.36 t/m³

SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ

FECHA DE REPORTE: 2/04/2018

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima				
N	14.1	kg/ha	N		kg/ha	14.1	Guano de isla		kg/ha	g/planta
P ₂ O ₅	0.6	kg/ha	P ₂ O ₅		kg/ha	0.6	Roca fosfórica		kg/ha	g/planta
K ₂ O	23.2	kg/ha	K ₂ O		kg/ha	23.2	Sulfato de potasio		kg/ha	g/planta
MgO	6.6	kg/ha	MgO		kg/ha	6.6	Sulpomag		kg/ha	g/planta
CaO	60.3	kg/ha	CaO		kg/ha	60.3			kg/ha	g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima				
N	14.1	kg/ha	N		kg/ha	14.1	Fosfato diamónico		kg/ha	g/planta
P ₂ O ₅	0.6	kg/ha	P ₂ O ₅		kg/ha	0.6	Superfosfato triple de Ca		kg/ha	g/planta
K ₂ O	23.2	kg/ha	K ₂ O		kg/ha	23.2	Sulfato de potasio		kg/ha	g/planta
MgO	6.6	kg/ha	MgO		kg/ha	6.6	Sulpomag		kg/ha	g/planta
CaO	60.3	kg/ha	CaO		kg/ha	60.3			kg/ha	g/planta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
 Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ

FECHA DE MUESTREO: 16/01/2018

PROVINCIA: UCAYALI

FECHA DE REPORTE: 2/04/2018

DISTRITO: PAMPA HERMOSA

MUESTRA: 03

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Aci. Inter
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺¹		
3	19	36	45	F Arci Lim	6.81	101.3	3.12	0.1	8.35	198.36	19	15.36	2.53	0.5	0.3	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺
6.81	101.3	3.12	0.1404	8.35	198.36	15.36	2.53	0.32	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Medio	Medio	Alto	Normal	Bajo		

d.a \rightarrow 1.28 t/m³

SOLICITANTE : ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRIGUEZ

FECHA DE REPORTE: 2/04/2018

Existencia en suelo			Balance			Reposición con fertilización orgánica mínima					
N	43.3	kg/ha	N		kg/ha	43.3	Guano de isla		kg/ha		g/planta
P ₂ O ₅	2.4	kg/ha	P ₂ O ₅		kg/ha	2.4	Roca fosfórica		kg/ha		g/planta
K ₂ O	170.6	kg/ha	K ₂ O		kg/ha	170.6	Sulfato de potasio		kg/ha		g/planta
MgO	52.3	kg/ha	MgO		kg/ha	52.3	Sulpomag		kg/ha		g/planta
CaO	440.4	kg/ha	CaO		kg/ha	440.4			kg/ha		g/planta

Existencia en suelo			Balance			Reposición con fertilización química mínima					
N	43.3	kg/ha	N		kg/ha	43.3	Fosfato diamónico		kg/ha		g/planta
P ₂ O ₅	2.4	kg/ha	P ₂ O ₅		kg/ha	2.4	Superfosfato triple de Ca		kg/ha		g/planta
K ₂ O	170.6	kg/ha	K ₂ O		kg/ha	170.6	Sulfato de potasio		kg/ha		g/planta
MgO	52.3	kg/ha	MgO		kg/ha	52.3	Sulpomag		kg/ha		g/planta
CaO	440.4	kg/ha	CaO		kg/ha	440.4			kg/ha		g/planta



Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

II. Análisis bacteriológico y de metales pesados

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031




Inspectorate Services Perú S.A.C. - A Bureau Veritas Group Company
Pág. 1 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 33000L/18-MA-MB

CLIENTE: ANNETTE ADRIANA VALENCIA RODRÍGUEZ

DIRECCIÓN: Calle Chima 209 - C - San Sebastián/ Cuzco

PRODUCTO: Suelos

MATRIZ: Suelos

NÚMERO DE MUESTRAS: 6

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS: Frascos de plástico (boca ancha)

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: No Aplica

FECHA DE MUESTREO: 2018-03-08

LUGAR DE MUESTREO: 18-02460-01

REFERENCIA DEL CLIENTE:

FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS: 2018-03-09

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO: 2018-03-09

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO: 2018-03-17

ORDEN DE SERVICIO: OS/L-18-03067

Callao, 20 de Marzo de 2018

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company



BG. TERESA ZACARIAS CARO
C.B.P. 1183
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company



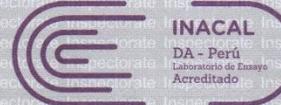
ING. ALEXA G. LOPE SALAZAR
C.I.P. 190287
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<valor> significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>valor> significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
www.inspectorate.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N° LE - 031

Pág. 2 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 33000L/18-MA-MB

RESULTADOS DE ANÁLISIS

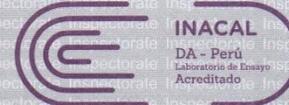
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.	M1: SUELO DE BOTADERO NUEVO	M2: SUELO ALEDAÑO	M3: SUELO TESTIGO
Estación de Muestreo				BOTADERO AL	BOTADERO	
Fecha de Muestreo				2018-03-08	2018-03-08	2018-03-08
Hora de Muestreo				12:40	12:40	
Código de Laboratorio				02487	02487	02487
Matriz				00001	00002	00003
				SU	SU	SU
Coliformes Totales (*)	NMP/g	0.18	-	92x10	4.9	1.7
Coliformes Fecales (*)	NMP/g	0.18	-	14x10	2.3	<0.18
Escherichia coli (*)	NMP/g	0.18	-	35	<0.18	<0.18
Metales en suelos						
Li	mg/kg	0.09	0.05	2.09	0.25	0.22
B	mg/kg	0.12	0.07	1.35	1.03	1.50
Be	mg/kg	0.05	0.03	0.11	0.14	0.35
Al	mg/kg	2.00	1.09	7 630.50	10 332.16	7 111.76
P	mg/kg	1.85	1.06	139.38	134.80	159.49
Ti	mg/kg	0.30	0.16	27.17	31.27	19.08
V	mg/kg	0.50	0.33	24.30	31.84	14.60
Cr	mg/kg	0.08	0.04	12.41	16.85	7.39
Mn	mg/kg	0.70	0.40	28.80	31.17	103.61
Co	mg/kg	0.03	0.02	0.29	0.36	6.20
Ni	mg/kg	0.07	0.04	1.36	1.80	4.19
Cu	mg/kg	0.23	0.13	1.87	1.84	3.15
Zn	mg/kg	0.50	0.33	4.54	4.98	7.96
As	mg/kg	0.50	0.27	1.05	0.77	1.37
Se	mg/kg	0.09	0.06	0.23	0.68	0.99
Sr	mg/kg	0.30	0.15	2.35	2.32	4.98
Mo	mg/kg	0.05	0.03	0.28	0.29	0.54
Ag	mg/kg	0.06	0.03	1.27	0.82	0.83
Cd	mg/kg	0.05	0.03	0.05	0.05	0.06
Sn	mg/kg	0.08	0.04	0.84	0.81	0.72
Sb	mg/kg	0.07	0.04	0.07	0.07	<0.07
Ba	mg/kg	0.05	0.03	13.20	15.31	70.75
Ce	mg/kg	0.06	0.03	6.45	10.58	11.16
Hg	mg/kg	0.03	0.02	0.10	0.13	0.17
Tl	mg/kg	0.04	0.02	0.94	0.51	0.42
Pb	mg/kg	0.50	0.30	6.77	5.37	16.60
Bi	mg/kg	0.04	0.02	0.08	0.08	0.15
Th	mg/kg	0.13	0.07	3.01	4.34	1.99
U	mg/kg	0.03	0.02	0.30	0.42	0.49
Na	mg/kg	6.00	3.46	21.66	6.97	6.40
Mg	mg/kg	2.00	1.19	146.85	163.07	225.91
K	mg/kg	2.00	1.15	416.86	410.54	847.88
Ca	mg/kg	4.50	2.75	199.54	142.35	685.90
Fe	mg/kg	2.00	1.17	14 746.28	19 154.60	15 308.09

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 <valor> significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
 >valor> significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
www.inspectorate.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N° LE - 031

Pág. 3/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 33000L/18-MA-MB

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
(*)Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
(*)Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. (Except Item 1. Samples), 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
(*)Escherichia coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. 1. Escherichia coli Test (EC-MUG medium)
Metales en Suelos (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Bismuto, Boro, Cadmio, Calcio, Cerio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Hierro, Fósforo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Sodio, Talio, Titanio, Thorio, Uranio, Vanadio y Zinc)	EPA Method 3050B Rev. 02 Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils. EPA Method 6020A, Rev. 1 2007, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS).

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
SU	Suelos

NOTAS

- Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.
- "L.C." significa Límite de cuantificación.
- "L.D." significa Límite de detección.
- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 A "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
 A "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
 www.inspectorate.com.pe

Metodología para el cálculo de las multas base, OEFA (2013); modificado el 11 de setiembre de 2017.

Tabla N° 2			
Ítem	Criterios	Calificación	
		Daño Potencial	Daño Real
f1	Gravedad del daño al ambiente.		
1.1	El daño involucra uno o más de los siguientes Componentes Ambientales: a) Agua, b) Suelo, c) Aire, d) Flora y e) Fauna.		
	El daño afecta a un (01) componente ambiental.	+10%	+30%
	El daño afecta a dos (02) componentes ambientales.	+20%	+60%
	El daño afecta a tres (03) componentes ambientales.	+30%	+90%
	El daño afecta a cuatro (04) componentes ambientales.	+40%	+120%
	El daño afecta a cinco (05) componentes ambientales.	+50%	+150%
Sustento: Los componentes ambientales son el agua, el aire, el suelo, la flora y la fauna. Cada componente está formado a su vez por factores ambientales que son sus características específicas. Por ejemplo, el componente agua tiene características físicas, químicas y biológicas. La Tabla otorga un mayor impacto a medida que la infracción involucra afectación, impacto o daño ambiental (real o potencial) de uno a más componentes.			
1.2	Grado de incidencia en la calidad del ambiente.		
	Impacto mínimo.	+6%	+18%
	Impacto regular.	+12%	+36%
	Impacto alto.	+18%	+54%
	Impacto total.	+24%	+72%
Sustento: Área de influencia directa: El impacto está localizado en el entorno cercano de la actividad, dentro de su respectiva área habilitada para su desarrollo y/o influencia directa. Área de influencia indirecta: El impacto se extiende más allá del área de influencia directa hasta zonas aledañas y/o influencia indirecta del proyecto.			
1.4	Sobre la reversibilidad/recuperabilidad.		
	Reversible en el corto plazo.	+6%	+18%
	Recuperable en el corto plazo.	+12%	+36%
	Recuperable en el mediano plazo.	+18%	+54%
	Recuperable en el largo plazo o irrecuperable.	+24%	+72%
Sustento: El impacto se refiere al grado de incidencia en la calidad del componente ambiental o sus factores o parámetros: i) Comparación con los valores de la Línea Base, ii) Comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), iii) Comparación del componente impactado negativamente con uno no afectado de la zona (punto blanco) o iv) Comparación con el valor umbral cuando corresponda. El impacto es MÍNIMO cuando genera una escasa alteración del ambiente, esto es, cuando altera un parámetro de los valores referenciales antes señalados. El impacto es REGULAR cuando la alteración trasgrede de dos a cuatro parámetros, pero podría ser corregida mediante acciones específicas. Es ALTO cuando trasgrede más de cuatro parámetros y las medidas específicas no bastarían para corregir la alteración. Es TOTAL cuando el factor o componente ambiental es afectado al punto de acabar con todas sus propiedades físicas, químicas y biológicas, o destruirlo.			
1.3	Según extensión geográfica.		
	El impacto está localizado en el área de influencia directa.	+10%	+30%
	El impacto está localizado en el área de influencia indirecta.	+20%	+60%
Sustento: Reversible en corto plazo: Cuando el impacto negativo puede ser asimilado por el entorno de forma natural en el periodo igual o menor de 1 año. Recuperable en el corto plazo: Cuando la recuperación del componente ambiental afectado se estima en un periodo de hasta 1 año. Recuperable en el mediano plazo: Cuando la recuperación del componente ambiental afectado se estima en un periodo de hasta 3 años. Recuperable en el largo plazo o irrecuperable: Cuando la recuperación del componente ambiental afectado se estima en un plazo mayor a tres 3 años, o es irrecuperable.			
1.5	Afectación sobre recursos naturales, área natural protegida o zona de amortiguamiento.		
	No existe afectación o esta es indeterminable con la información disponible.	0	0
	El impacto se ha producido en un área natural protegida, zona de amortiguamiento o ha afectado recursos naturales declarados en alguna categoría de amenaza o en peligro de extinción, o sobre los cuales exista veda, restricción o prohibición de su aprovechamiento.	+40%	+120%
Sustento: Este factor se refiere a la afectación sobre áreas naturales protegidas o recursos naturales considerados en peligro de extinción o restringidos en su aprovechamiento.			
1.6	Afectación a comunidades nativas o campesinas.		
	No afecta a comunidades nativas o campesinas.	0	0
	Afecta a una comunidad nativa o campesina.	+15%	+45%
	Afecta a más de una comunidad nativa o campesina.	+30%	+90%
Sustento: La afectación a comunidades nativas o campesinas es parte del componente socioambiental. Dichas comunidades podrían ser afectadas en su forma de vida (pesca, caza, vivienda, propiedad colectiva, entre otras actividades).			
1.7	Afectación a la salud de las personas.		
	No afecta la salud de las personas o no se puede determinar con la información disponible.	0	0
	Afecta la salud de las personas.	+60%	+180%
Sustento: Conforme al Artículo 19° de la Ley N°29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la determinación de las infracciones no solo debe considerar la afectación al ambiente, sino también la afectación a la salud de las personas.			
f2	Perjuicio económico causado:		
	El perjuicio económico causado es mayor en una población más desprotegida, lo que se refleja en la incidencia de pobreza total.		
Incidencia de pobreza total			

El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total hasta 19,6%.	+4%	+12%	f3 Aspectos ambientales o fuentes de contaminación: efluentes, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, ruido, radiaciones no ionizantes, u otras.	El impacto involucra un (01) aspecto ambiental o fuente de contaminación.	+6%
El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 19,6% hasta 39,1%.	+8%	+24%		El impacto involucra dos (02) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	+12%
El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 39,1% hasta 58,7%.	+12%	+36%		El impacto involucra tres (03) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	+18%
El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 58,7% hasta 78,2%.	+16%	+48%		El impacto involucra cuatro (04) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	+24%
El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 78,2%.	+20%	+60%		El impacto involucra cinco (05) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	+30%
Sustento: El perjuicio económico causado es parte del componente socioambiental. La escala impone mayor gravedad cuanto mayor sea la incidencia de pobreza de la población en la zona de la infracción. Los rangos han sido calculados de forma proporcional, de acuerdo a la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI en sus estadísticas sobre Perú (según población y condición de pobreza, por distrito, provincia y departamento, año 2009).					

Fuente: Resolución De Presidencia Del Consejo Directivo N° 035-2013-OEFA/PCD

f4.	REINCIDENCIA EN LA COMISIÓN DE LA INFRACCIÓN	
	<i>Por la comisión de actos u omisiones que constituyan la misma infracción dentro del plazo de un (1) año desde que quedó firme la resolución que sanciona la primera infracción.</i>	+20%
f5.	CORRECCIÓN DE LA CONDUCTA INFRACTORA	
	<i>El administrado subsana el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa de manera voluntaria, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador.</i>	Eximente
	<i>El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, calificada como incumplimiento leve, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada.</i>	Eximente
	<i>El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, calificada como incumplimiento trascendente, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada.</i>	-40%
	<i>El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, luego del inicio del procedimiento administrativo sancionador, antes de la resolución final de primera instancia. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada.</i>	-20%
f6.	ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA REVERTIR LAS CONSECUENCIAS DE LA CONDUCTA INFRACTORA	
	No ejecutó ninguna medida.	+30%
	Ejecutó medidas tardías.	+20%
	Ejecutó medidas parciales.	+10%
	Ejecutó medidas necesarias e inmediatas para remediar los efectos de la conducta infractora.	-10%
f7.	INTENCIONALIDAD EN LA CONDUCTA DEL INFRACTOR:	
	<i>Cuando se acredita o verifica la intencionalidad.</i>	+72%

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 024-2017-OEFA/CD que aprueba metodología para el cálculo de multas base y la aplicación de factores agravantes y atenuantes a utilizarse en la graduación de sanciones.

Tabla detallada del llenado de factores atenuantes y agravantes para la graduación de la multa base

Ítem	Criterios	Calificación	
		Daño Potencial	Daño Real
f1	Gravedad del daño al ambiente		
1.1.	El daño involucra uno o más de los siguientes componentes ambientales: a) Agua , b) Aire ,c) Suelo, d) Flora y e) Fauna		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ El daño afecta a un (01) componente ambiental +30% ■ El daño afecta a dos (02) componentes ambientales ■ El daño afecta a tres (03) componentes ambientales ■ El daño afecta a cuatro (04) componentes ambientales ■ El daño afecta a (05) componentes ambientales 		
	<i>Sustento: La inadecuada disposición final de residuos sólidos afecta al componente suelo , por los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados al suelo del botadero se determinó que el botadero ya viene generando un daño real , debido a que no se toma ninguna medida de control implicaría un daño potencial al seguir persistiendo este botadero, por lo que el valor agravante es 30%</i>		
	Grado de incidencia en la calidad del ambiente		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impacto mínimo +18% ■ Impacto regular ■ Impacto alto ■ Impacto total 		
	<i>Sustento: el impacto es mínimo porque los análisis del suelo no superaron el ECA en metales pesados, pero al realizar una comparación con el valor umbral de parámetros establecidos se determinó que ya presentan alteraciones en sus características físico químicas además de la presencia de bacterias fecales</i>		
1.3.	Según extensión geográfica		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ El impacto está localizado en el área de influencia directa +30% ■ El impacto está localizado en el área de influencia indirecta 		
	<i>sustento: el impacto es en el entorno cercano de este botadero, demostrado así a través de los análisis de suelo aledaño (siendo estos terrenos de cultivo)</i>		
1.4.	Sobre la reversibilidad / recuperabilidad		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recuperable en el corto plazo +36% ■ Recuperable en el mediano plazo 		

- Recuperable en el largo plazo o irrecuperable

Sustento: a través de los análisis del suelo se dio a conocer que aún la afectación de la calidad del suelo es leve, por ello si se procediera a la clausura de este botadero su recuperación sería menor a 3 años

1.5. Afectación sobre recursos naturales , área natural protegida o zona de amortiguamiento

- No existe afectación o esta indeterminable con la información disponible.

■ El impacto se ha producido en un área natural protegida, zona de amortiguamiento o ha afectado recursos naturales declarados en alguna categoría de amenaza o en peligro de extinción, o sobre los cuales exista veda, restricción o prohibición de su aprovechamiento. **+40%**

Sustento: el botadero se encuentra en el centro poblado Nuevo Loreto , ubicado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, la cual alberga especies únicas y en la categoría vulnerable y en peligro de extinción ejm: Tremarctos ornatus, Rupicola peruviana , entre otras, es así que representaría un daño potencial a especies por lo cual el valor agravantes es de 40%

1.6. Afectación a comunidades nativas o campesinas

- No afecta a comunidades nativas o campesinas.

■ Afecta a una comunidad nativa o campesina. **+45%**

- Afecta a más de una comunidad nativa o campesina

Sustento: Afecta al centro poblado nuevo Loreto , considerado una comunidad campesina por ser una organización de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integradas por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales

1.7. Afectación a la salud de las personas

- No afecta a la salud de las personas o no se puede determinar con la información disponible

■ Afecta la salud de las personas **+60%**

Sustento: A través de las encuestas aplicadas a 50 personas en el centro poblado Nuevo Loreto, se llegó a conclusión que el 76% de la población sufre de enfermedades digestivas frecuentes y también enfermedades a la piel, por lo cual el botadero representaría un daño potencial de 60%

f2 Perjuicio económico causado: El perjuicio económico causado es mayor en una población más desprotegida, lo que se refleja en la incidencia de pobreza total.

Incidencia de pobreza total

- El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total hasta 19,6%.

■ El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 19,6% hasta 39,1%.

■ El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 19,6% hasta 39,1%.

+24%

■ El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 39,1% hasta 58,7%.^[1]

■ El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 58,7% hasta 78,2%.

■ El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 78,2%.

Sustento: según el Mapa de Pobreza del Distrito de pampa hermosa, Loreto. INEI, 2016

Ítem	Criterio	Calificación
f3.	Aspectos ambientales o fuentes de contaminación: efluentes, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, ruido, radiaciones no ionizantes, u otras.	
	■ El impacto involucra un (01) aspecto o fuente de contaminación.	+ 6%
	■ El impacto involucra dos (02) aspectos o fuentes de contaminación.	
	■ El impacto involucra tres (03) aspectos o fuentes de contaminación.	
	■ El impacto involucra cuatro (04) aspectos o fuentes de contaminación.	
	■ El impacto involucra cinco (05) aspectos o fuentes de contaminación.	
	<i>Sustento: El daño involucró (01) aspecto ambiental o fuente de contaminación (residuos sólidos), por lo que el agravante es de +6%.</i>	
f4.	Reincidencia en la comisión de la infracción:	
	Por la comisión de actos u omisiones que constituyan la misma infracción dentro del plazo de una (1) año desde que quedo firme la resolución que sanciona la primera infracción.	0%
	<i>Sustento: El infractor no es reincidente, por lo que el agravantes es 0%</i>	
f5.	Corrección de la conducta infractora	
	El administrado subsana el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa de manera voluntaria, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador.	
	El administrado a requerimiento de la autoridad corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, calificada como incumplimiento leve, antes del inicio del procedimiento administrativo	Eximente

sancionador. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada.

El administrado a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, luego del inicio del procedimiento administrativo sancionador, antes de la resolución final de primera instancia. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada

Sustento: El administrado subsana el acto u omisión, por lo tanto el ponderador atenuante es eximente.

f6. Adopción de las medidas necesarias para revertir las consecuencias de la conducta infractora

No ejecutó ninguna medida.

Ejecutó medidas tardías.

Ejecutó medidas parciales.

Ejecutó medidas necesarias e inmediatas para remediar los efectos de la conducta infractora. **- 10%**

Sustento: El infractor presenta su plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, elabora el plan de manejo de residuos sólidos que beneficie a toda su área de jurisdicción (considerando los centros poblados), realiza la clausura del botadero y designa un área para la disposición final adecuada de residuos sólidos.

f7. Intencionalidad en la conducta del infractor:

Cuando se acredita o verifica la intencionalidad. **0%**

Sustento: En el caso se genere un error administrativo confuso o ilegal se elimina la responsabilidad del presunto infractor, no corresponde seguir considerándola como un criterio atenuante.

Presupuesto para implementar el plan de manejo de residuos sólidos (servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte)

	DESCRIPCIÓN	UNID MED.	CANT.	COSTO PARCIAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
1	Equipo				6000.00
	Furgoneta	Und	1	6000	6000.00
2	Insumos				32.00
	Gasolina	Gln	2	16	32.00
3	Personal				2400.00
	Recolector	Personas.	24	50	1200.00
	Manipulación Residuos sólidos	Personas.	24	50	1200.00
4	Uniforme				1048.00
	Casco	Und	4	25	100.00
	Lentes de protección	Und	4	15	60.00
	Guantes de cuero	Par	4	12	48.00
	Camisa manga larga	Und	4	35	140.00
	Pantalón largo	Und	4	30	120.00
	Zapato con punta de acero	Und	4	120	480.00
	Filtro nasal	Und	4	5	20.00
	Capota para agua	Und	4	20	80.00
5	Materiales para manipuleo				195.00
	Escoba de sorgo	Und	1	5	5.00
	Pala recta	Und	1	25	25.00
	Recogedor de metal	Und	1	15	15.00
	Carretilla boogie	Und	1	150	150.00
				TOTAL	S/. 9 675.00

Fuente: Plan de manejo de residuos sólidos elaborado por la municipalidad de Picota para el centro poblado Alto Ponaza, distrito de Shamboyacu (2016).

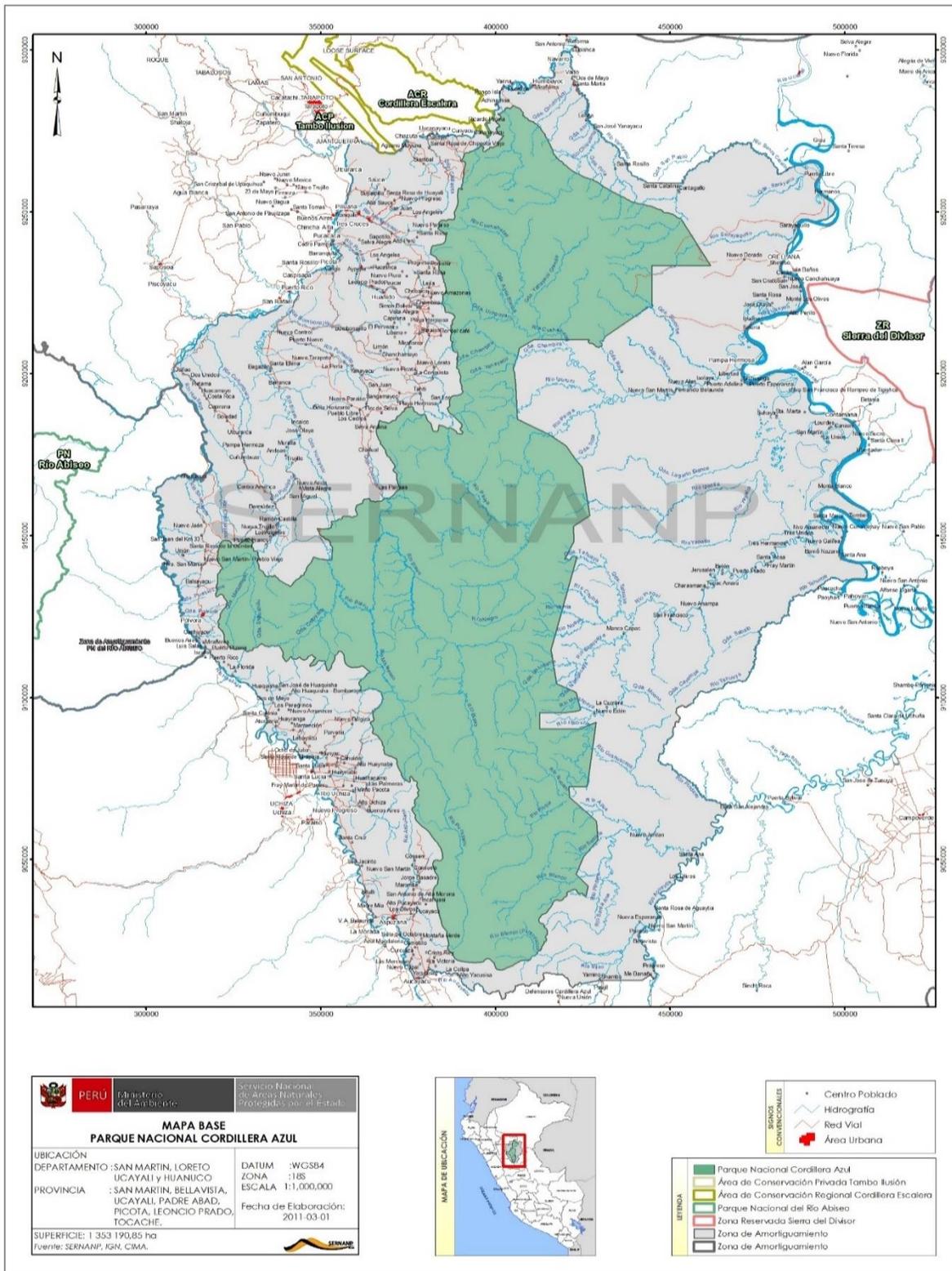
Presupuesto para la construcción de un micro relleno sanitario

DESCRIPCIPÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	PU S/.	PT S/.
Materiales para la construcción de micro relleno				
Refrigerio	Und	50	5	250.00
Carretilla boogue	Und	1	150	150.00
Yeso	Kg	10	3	30.00
Malla Hexagonal	M	10	6	60.00
Tubo de 2 pulg ´para chimenea	Und	10	25	250.00
Pala recta	Und	2	25	50.00
Zapapico	Und	2	25	50.00
Wincha de 5 m	Und	1	8	8.00
Plomada	Und	1	20	20.00
Nivel	Und	1	10	10.00
				878.00
Diseño y construcción				
Trazo	Global	1	350	350.00
Movilización y desmovilización de equipos	Global	1	450	450.00
Excavación	m3	83	52	4316.00
Movimiento de tierra	m3	78	11	858.00
Compactación áreas horizontales	m3	60	23	1380.00
Revestimiento con Ladrillo pozo séptico	m2	8	95	760.00
Construcción loza	m3	0.22	260	57.20
Drenes para lixiviados	Global	1	2500	2500.00
compactación arcilla	m3	20	65	1300.00
Desgaste de herramientas	Global	1	850	850.00
				12 821.20
			sub total	878.00
			sub total	12 821.20
			TOTAL	S/. 13 699.20

Fuente: Presupuesto para un Micro relleno, elaborado por la municipalidad de Picota para el centro poblado Alto Ponaza, distrito de Shamboyacu (2016).

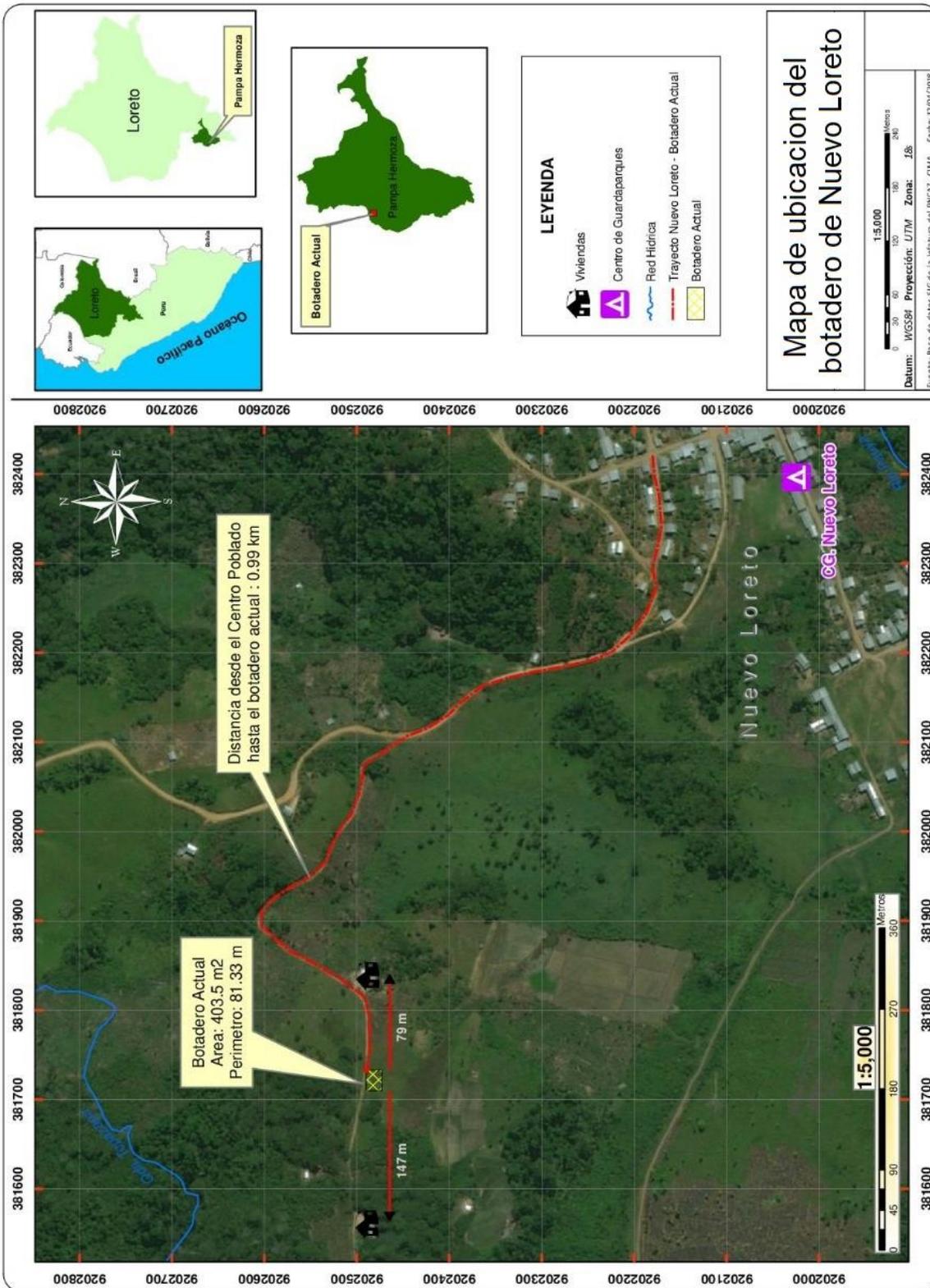
Mapas de la ubicación geográfica de la zona de estudio.

Figura 51. Ubicación del parque Nacional Cordillera Azul



Fuente: Extraído del Portal web del SERNANP

Figura 52. Mapa de ubicación del botadero del centro poblado Nuevo Loreto



Fuente: Elaboración propia

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 53. Registro fotográfico del Centro Poblado Nuevo Loreto



Figura 54. Área central urbana, comercial y de recreación en el Centro Poblado Nuevo Loreto.



Figura 55. Viviendas urbanas de madera
Fuente: Extraído de www.diariolaregion.com



Figura 56. Municipalidad de Nuevo Loreto



Figura 57. Puestos de venta



Figura 58. Posta de salud y viviendas.



Figura 59. Ubicación del Botadero de Nuevo Loreto cerca de la carretera.



Figura 60. Medición del área del botadero.



Figura 61. Residuos sólidos cubiertos por maleza



Figura 62. Sesgado de la maleza..



Figura 63. Apreciación del Botadero después de cortar la maleza.



Figura 64. Identificación y codificación de viviendas.



Figura 65. Codificación de bolsas para el estudio de caracterización de residuos sólidos.



Figura 66. Recolección y traslado de las bolsas al punto de acopio



Figura 67. Medición de la altura del cilindro para determinar la densidad.



Figura 68. Vaciado de bolsas al cilindro.



Figura 69. Compactación de residuos sólidos.



Figura 70. Apertura y vaciado a la base plástica



Figura 71. Segregación manual por tipo de residuo



Figura 72. Pesaje de los residuos sólidos domiciliarios.



Figura 73. Distancia entre calicatas.



Figura 74. Apertura de calicatas.



Figura 75. Medición de la profundidad de la calicata



Figura 76. Muestra final.

