

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN –TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGIA  
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AMBIENTAL**



Tesis para Obtener el Título de  
Ingeniero Ambiental

**PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS MUNICIPALES  
EN LA LOCALIDAD DE JEPELACIO 2010.**

**AUTOR**

**MAXSIMARIO MEGO AGUILAR.**

**ASESOR**

**Econ. WILHEM CACHAY ORTIZ**

**Código N° 06050510**

**MOYOBAMBA -PERU  
2010**





**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Tres de la tarde del día viernes 04 de Febrero del Dos Mil Once**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

<b>Blgo. M.Sc. ASTRIHT RUIZ RIOS</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ</b>	<b>ASESOR</b>

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **"PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE JEPELACIO 2010"**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **MAXSIMARIO MEGO AGUILAR**; según Resolución N° **0037-2010-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha **18 de Mayo del 2010**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran Aprobado por Unanimidad con el calificativo de Bueno y nota Quince (15).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 17 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Blgo. M.Sc. ASTRIHT RUIZ RIOS  
 Presidente

Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA  
 Secretario

Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ  
 Miembro

Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ  
 Asesor

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor, cariño y aprecio a Dios que es  
mi guía; a mis padres, en especial a mi querida esposa e hijos

Debo todo, por el apoyo durante todo este

tiempo por ser los que me dieron

Fuerzas para seguir adelante

y estar cumpliendo mis

Objetivos trazados.

## AGRADECIMIENTO.

- Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante.
- A nuestra madre la Virgen María Santísima que con su ejemplo me permite seguir adelante y con su manto protector que siempre me guía.
- A mis familiares y amigos que siempre confiaron en mí, que siempre me apoyan en los momentos difíciles.
- A la Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.
- A la municipalidad distrital de Jepelacio, por brindarme la oportunidad de poder ejecutar mi proyecto de Investigación en el Área de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de dicha entidad
- A los profesionales que laboran en mi alma mater la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología que siempre estuvieron dispuestos a enseñarme y a guiarme en las Durante el proceso de Enseñanza de los diez semestres lectivos.

## ÍNDICE

CARACTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix

## PÁGINA

### CAPÍTULO I:

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	01
1. Planteamiento del Problema.....	01
1.1. Antecedentes de la Situación que motiva el proyecto.....	01
1.2. Identificación de las causas del problema central.....	06
Árbol de Causas.....	08
1.3. Identificación de los Efectos del Problema central.....	08
Árbol de Efectos.....	10
Árbol de Causa – Efecto.....	11
2. Objetivos.....	12
2.1. Objetivo General.....	12
2.2. Objetivo Específico.....	12
3. Fundamentación Teórica.....	12
3.1. Antecedentes de la Investigación.....	11
3.2. Bases Teóricas.....	13
3.3. Definición de Términos.....	15
4. Variables.....	18
4.1. Características Generales de la ciudad.....	18
4.1.1. Coordenadas.....	18
4.1.2. Altitud.....	18
4.1.3. Límites.....	18
4.1.4. Superficie.....	19
4.1.5. División Política.....	19
4.1.6. Orografía.....	19
4.1.7. Clima.....	19
4.1.8. Hidrografía.....	19
4.1.9. Flora y Fauna.....	20
4.1.10. Topografía.....	20

4.1.11. Fisiografía.....	21
4.1.12. Geología.....	21
4.2. Hipótesis.....	21

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

1. Tipo de Investigación.....	23
2. Diseño de Investigación.....	23
2.1. Cobertura de Estudio.....	23
2.2. Población y Muestra.....	23
3. Estimación de la Población Futura.....	24
3.1. Población Futura (2010-2017) para la localidad de Jepelacio....	24
3.2. Proyección de la población localidad de Jepelacio hasta el 2030.....	25
4. Técnicas e Instrumentos de la Recolección de datos.....	25
4.1. Estudios de la Características de lo Residuos Sólidos.....	26
A). Generación de los Residuos Sólidos.....	26
B). Características de los Residuos Sólidos.....	30
C). Recolección de los Residuos Sólidos.....	33
D). Fases de operación y Transporte.....	35
E). Almacenamiento de los residuos Sólidos.....	35
F). Disposición Temporal de los Residuos Sólidos.....	36
G). Recolección.....	37
4.2. Ley General de los Residuos Sólidos N° 27314.....	38
4.3. Procesamiento y Análisis de Datos.....	40

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

1. Diagnóstico de la Situación Actual de los Residuos Sólidos en el Distrito de Jepelacio.....	41
1.1. Manejo de los Residuos Sólidos.....	41
1.2. Causas.....	41
1.3. Efectos.....	42

2.	Plan Municipal de Manejo de Residuos Sólidos en el distrito de Jepelacio.....	42
2.1.	Introducción.....	42
2.2.	Objetivos.....	45
2.3.	Generación de Residuos Sólidos en el distrito de Jepelacio.....	45
2.4.	Disposición Final de los Residuos Sólidos en el distrito de Jepelacio.....	49

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL  
DE RESIDUOS SÓLIDOS.....**

I.	ESTRATEGIAS DE IMLEMENTACIÓN.....	52
I.1.	ESTRUCTURA ORGÁNICA INSTITUCIONAL.....	52
I.2.	PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	52
I.3.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	53
I.4.	RECURSOS HUMANOS.....	53
I.5.	RECURSOS ECONÓMICOS.....	53
I.6.	EQUIPAMIENTO.....	53
II.	MONITOREO Y EVALUACIÓN.....	54
III.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	54

3.	DISCISIONES.....	57
4.	CONCLUSIONES.....	58
5.	RECOMENDACIONES.....	59
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
	ANEXOS.....	61

## ÍNDICE DE CUADROS, TABLA Y GRÁFICOS

TABLA Nº 01	: POBLACIÓN HASTA EL AÑO 2005.....	22
TABLA Nº 02	: CÁLCULO DE LA GENERACIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE JEPELACIO.....	44
TABLA Nº 03	: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE JEPELACIO.....	46
TABLA Nº 04	: DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	46
TABLA Nº 05	: COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	47
CUADRO Nº 01	: CÁLCULO DE LA PPC.....	26
CUADRO Nº 02	: CALLCULO DE LA PPC DEL AÑO 2002.....	26
CUADRO Nº 03	: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL AÑO 2002.....	27
CUADRO Nº 04	: CÁLCULO DE LA HUMEDAD.....	29
CUADRO Nº 05	: VALORES TÍPICOS Y COMPONENTES.....	31
CUADRO Nº 06	: VALORES DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA.....	31
CUADRO Nº 07	: EJEMPLO PRÁCTICO.....	34
GRÁFICO Nº 01	: COMPOSICIÓN FÍSICA PORCENTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE JEPELACIO.....	47

## RESUMEN

El presente proyecto de Investigación denominado perfil de tesis intitulado Manejo de Residuos Sólidos del ámbito municipal de la localidad de Jepelacio 2010 tiene que ver básicamente con todo el sistema de Evaluación y manejo de los Desechos Sólidos de procedencia municipal que se viene generando en la ciudad de Jepelacio con el objetivo principal de aspirar a ser uno de los municipios saludables del Alto Mayo, además de contribuir en el proceso de gestión ambiental municipal que se debe implementar de manera obligatoria tal como le señala la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N° 28245, al mismo tiempo dicha ley contempla los diversos órganos y competencias institucionales que deberán implementarse a través de los gobiernos locales y también regionales.

En tal sentido la municipalidad distrital de Jepelacio tiene la firme convicción de ir implementando estos procesos que debe repercutir positivamente en la calidad administrativa municipal como también a la prestación de sus servicios municipales como por ejemplo el tema de Recolección, Transporte y Disposición final de los Residuos Sólidos que produce nuestra localidad.

Por otro lado la autoridad distrital ha decidido abordar un proceso de Certificación Municipal, en la cual se debe elaborar documentos técnicos, instrumentos de gestión ambiental y elementos sustentatorios para tal fin; ya que el Ministerio del Ambiente así lo exige, si bien es cierto esto es un proceso a mediano Plazo pero es bueno comenzar en algo para poder planificar el desarrollo sustentable de distrito de Jepelacio.

Con la ejecución del presente perfil de Tesis estamos contribuyendo de manera significativa a fortalecer la Gestión Ambiental Municipal Distrital, ya que se constituye en pioneros en el desarrollo de actividades medioambientales del distrito de Jepelacio.

## ABSTRACT

This research project called thesis entitled profile management of municipal solid waste in the town of Jepelacio 2010 has to do basically all system ele Evaluation and management of municipal solid waste of origin that has been generated in the City Jepelacio with the primary goal to aspire to be one of the healthy municipalities of Alto Mayo, besides contributing in the process of municipal environmental management that must be implemented on a mandatory basis as he points to the Law of the National Environmental Management N ° 28245, while the law provides for the various organs and institutional powers to be implemented through local and regional governments. In this regard the district municipality of Jepelacio is firmly convinced to go step by step implementing these processes that positively impact the quality of municipal administration as well as the provision of municipal services such as the issue of Collection, Transportation and Disposal of Solid Waste produced by our community.

On the other hand, the district authority has decided to pursue a Municipal Certification process, which should produce technical documents, instruments for environmental management and sustentatorios elements for this purpose, since the Ministry of Environment today so requires, while true this is a medium-term process but it is good to start something in order to plan sustainable development Jepelacio district.

With the implementation of this profile Theses are contributing significantly to strengthening the Municipal Environmental Management District, as it is in pioneering the development of environmental activities Jepelacio district.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN:

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy por hoy para nadie es una novedad y muy en especial para las autoridades municipales de turno, el tener que lidiar todos los días con una batalla difícil de poder administrar y manejar de manera sostenida el servicio de limpieza pública que brindan a su población, en tal sentido nos planteamos el problema arriba mencionado. Por otro lado en la década de los 60, la generación de residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 Kg/habitante/día; hoy en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0,8 y 1,4 Kg/habitante/día.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado, que los provenientes de sectores más pobres de la población.

### 1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO

#### MOTIVOS QUE GENERARON LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Por ejemplo el caso práctico de Chile específicamente la de Santiago. La forma en que se ha manejado la disposición final de residuos sólidos urbanos en el área metropolitana de Santiago de Chile, ha sido la resultante de un proceso lógico, en el cual, se han tratado de concentrar dentro del marco legal vigente, los recursos económicos y la tecnología disponible.

Es así como el primer paso dado fue pasar de basurales ubicados al interior o en las inmediaciones del radio urbano a rellenos sanitarios. Este logro puede considerarse importante si se tiene en cuenta que a la fecha de estos cambios (1977 - 1979) las municipalidades no tenían dentro de su presupuesto un ítem para la disposición final adecuada a sus residuos sólidos.

## CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN AFECTADA

La generación de residuos sólidos en esta ciudad, sin un adecuado tratamiento ha provocado que se origine problemas en los pobladores de esta localidad, debido al acumulamiento de la basura doméstica en depósitos inadecuados, y al arrojo directo a fuentes hídricas que pasan por los extremos de la ciudad, causando molestias a los transeúntes y vecinos aledaños como: Olores desagradables, presencia de vectores y el origen de enfermedades que atentan contra la salud poblacional de este lugar, y demás personas que habitan en las partes bajas utilizando estos recursos hídricos en actividades agrícolas y consumo directo de animales domésticos.

## PRINCIPALES RAZONES QUE SON DE INTERÉS PARA LAS AUTORIDADES LOCALES RESOLVER ESTE PROBLEMA

Para dar solución a este problema generado por la acumulación de residuos sólidos en lugares inapropiados y al posterior tratamiento adecuado de acuerdo a las normas técnicas y legales, es de prioridad para las autoridades garantizar un ambiente limpio y sano para los pobladores de esta ciudad.

Con las características en esta zona urbana les permite ser un distrito que asuma con la responsabilidad del tema de limpieza y manejo adecuado de los residuos sólidos que son generados, administrados por la municipalidad local y que permita poder resolver estos problemas que se han vuelto incontrolables para muchas autoridades municipales a nivel nacional e internacional, en tal sentido, es el reto de este gobierno local que se ha propuesto alcanzar para el beneficio de todos los pobladores y vecinos circundantes que radican en este lugar y además garantizar un agradable aspecto urbano a los visitantes que llegan por diversas razones por estos lares, llevándose una buena imagen y recuerdo de una ciudad que brinda las condiciones sanitarias y ambientales en lugares de expendio de comidas.

## CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN AFECTADA

La localidad de Jepelacio constituye la capital del mismo nombre, que se encuentra ubicado a la margen Derecha del Río Mayo, y se accede desde la ciudad de Moyobamba por la vía que conduce desde la Fernando Belaúnde Terry con dirección a los Baños Termales de San Mateo, que consta de 14Km, es decir hacia el Oeste, de ahí continuas por una vía afirmada hasta llegar hasta la Capital del distrito, haciendo un recorrido de 17 Km durante un tiempo de 30 minutos.

La ubicación exacta es de la Siguiente manera:

Provincia : Moyobamba

Distrito : Jepelacio

Con sus coordenadas:

Latitud sur : 6° 23' 40"

Longitud oeste : 76° 37'00"

Altitud : 920 m.s.n.m.

Limita:

Por el Norte : Distritode Soritor.

Por el Este : Con la ciudad de Moyobamba

Por el Oeste : Provincia del Dorado

Por el Sur : Distrito de Alonso de Alvarado

## IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS

El área de influencia se tiene la ciudad de Jepelacio, tanto urbana como periurbana, lo hacen con fines religiosos, políticos, sociales y otros fines de interés poblacional.

La Municipalidad como autoridad local y elegida por voto popular, es la principal responsable para que se haya realizado el proyecto y también de conducir a la población a la concientización acerca de la

importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos partiendo de los buenos hábitos de los mismos pobladores, ya que dependerá de su responsabilidad poder obtener buenos resultados.

### GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE PRETENDE MODIFICAR

**TEMPORALIDAD:** Todo proyecto debe considerarse la población futura a fin de determinar las políticas y programas de desarrollo en base al periodo de diseño que en este caso se toma desde el Año 2010

El estudio de la población futura se lo realizara en base a encuestas, censos, etc. A continuación presentamos los datos los censos de 1940, 1961, 1972, 1981 y 1993, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el dato del año 2005, acorde con los métodos de cálculos estadísticos realizados en el presente estudio.

**TABLA N° 01: Población Urbana de la Ciudad de Jepelacio**

FECHA DEL CENSO	POBLACIÓN
09/06/1940	932
02/07/1961	1,150
04/06/1972	1,400
12/07/1981	1,750
11/07/1993	4,100
30/11/2005	8,200

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

**RELEVANCIA:** El grado de relevancia de esta problemática se agrava cada vez más, debido a que la población sigue construyendo rumbas en las afueras de cada casa respectivamente sin ningún control; y sumado a todo esto la falta de concientización de algún

sector de la población, aduciendo que es problema de las autoridades los que deben preocuparse de esta situación.

La acumulación de los residuos sólidos inadecuadamente, no ha contribuido a ninguna solución, debido a que solo se han convertido en focos infecciosos que atentan contra la salud poblacional de todos.

**GRADO DE AVANCE:** Al no solucionar este problema poblacional urbano, el grado de calidad del medio donde habita esta población se degrada a través del tiempo y espacio donde se desarrollan estas actividades humanas, originándose consecuencias en la salud poblacional, aspecto urbano y degradación de los medios vitales que se encuentran en este espacio geográfico.

**ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DE LA ZONA AFECTADA:** En Japelacio, en lo que concierne a la zona netamente del proyecto el riesgo que se puede ocasionar es principalmente en la salud poblacional de este lugar, como infecciones epidémicas, que provocarían serios daños en la población.

**INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN:** Anteriores gestiones municipales han realizado algunos esfuerzos por darle solución a este problema generado por la deposición de los residuos sólidos. Una anterior gestión municipal decidió que la basura se arrojara a las fuentes hídricas que pasan cerca del lugar, posteriormente quemarlo para reducir su volumen, sin embargo el problema ha empeorado por que la basura acumulada se han convertido en focos infecciosos de enfermedades que atentan la salud de la población en mención y por otro lado cuando la basura es quemada, la contaminación del aire es evidente degradando el medio donde se desenvuelve esta masa humana.

Basado en los antecedentes del proyecto, donde por más de una vez se menciona la situación negativa que se intenta resolver. El problema central estaría definido de la siguiente manera:

**“Inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos de la localidad de Japelacio”.**

## **1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.**

Para la identificación y el análisis de las causas y en consecuencia del problema central permiten ampliar su comprensión e ir más allá de sus manifestaciones visibles, facilitando la identificación de posibles soluciones. Con este propósito elaboramos el árbol de causas – efectos, Para identificar las causas del problema:

**“Inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos de la localidad de Japelacio”.**

Tenemos que realizar una lluvia de ideas, que nos ayudará a dar un mejor alcance para obtener las causas:

- **Inexistencia de un plan de fortalecimiento de capacidades en el manejo de los residuos sólidos:** No sólo concierne a las autoridades municipales sino también a todas las autoridades en su conjunto que existen dentro de la localidad, que en su gran mayoría no consideran prioritario el problema que se ha generado por el inadecuado tratamiento de estos residuos sólidos.
- **Inexistencia de un plan de manejo integral de los residuos sólidos:** Se refiere a que no existe y por ende no conocen detalladamente la parte técnica operativa del tratamiento de los residuos sólidos generados por la población urbana en mención.
- **Inexistencia de un relleno sanitario ubicado estratégicamente en el distrito:** El poco interés de proponer un relleno sanitario estratégicamente situado en la localidad de Japelacio.
- **Disposición final de los residuos sólidos en botaderos a cielo abierto:** La gran mayoría de la población no son consientes del daño que están causando con el arrojo directo de residuos sólidos en las vías públicas de la localidad de Japelacio, ellos también se

excusan que es un problema de las autoridades locales quien deben brindar a la población urbana otras alternativas frente a este problema.

- **Arrojo de basura en las riberas de los ríos y quebradas, en la vía pública de los centros poblados:** Se debe a la poca información que cuentan acerca de la problemática, ignorando muchos de ellos los efectos que ocasiona este tipo de problemas, aduciendo que es problema de las autoridades y no es su responsabilidad; ya que los ríos se han convertido en botadero a cielo abierto creando focos de infección.

### **AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LAS CAUSAS.**

Del ítem anterior podemos mencionar que será necesario agrupar las causas de acuerdo a su relación con el problema central, por lo tanto algunas afectarán directamente (causas directas) y otras lo afectarán a través de las anteriores (causas indirectas).

#### **a. CAUSAS DIRECTAS:**

Falta de concientización en la población urbana.

Carencia de asesoramiento técnico especializado en el tema dirigido hacia las autoridades municipales acerca del manejo de desechos comerciales.

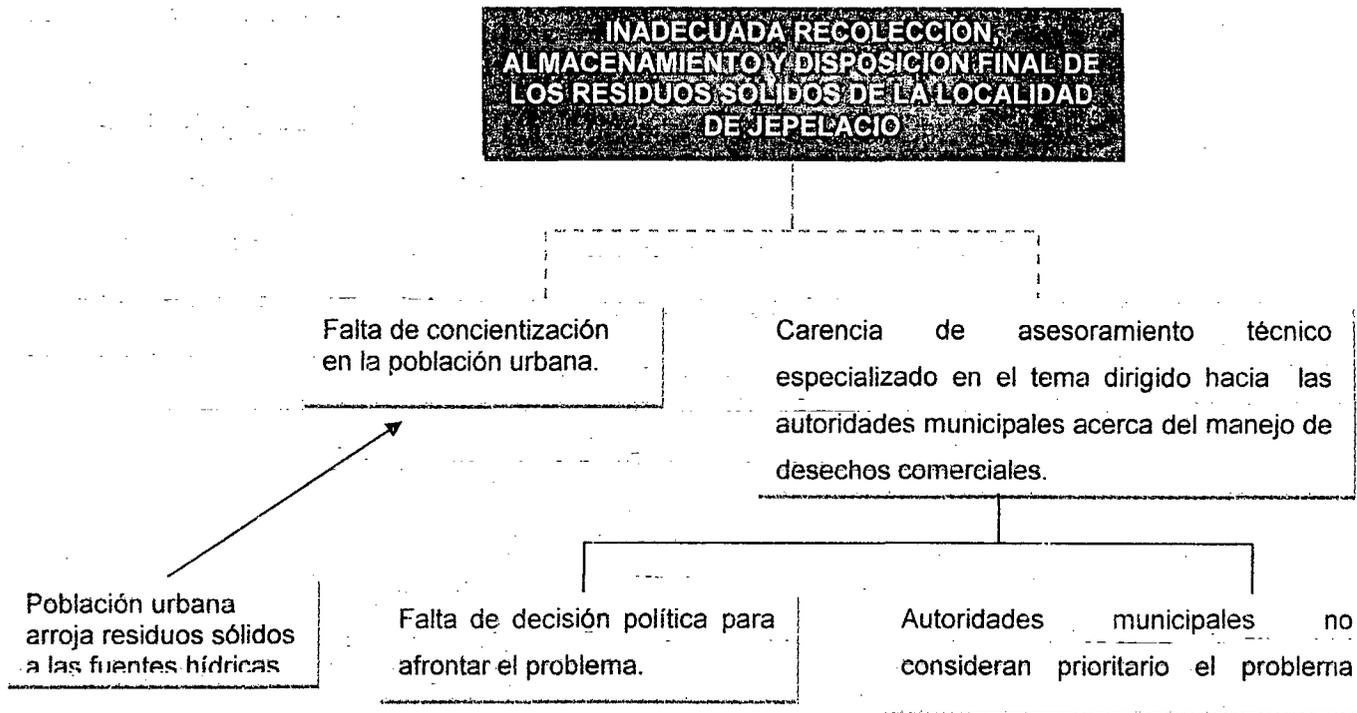
#### **b. CAUSAS INDIRECTAS:**

Población urbana arroja residuos sólidos a las fuentes hídricas.

Falta de decisión política para afrontar el problema.

Autoridades municipales no consideran prioritario el problema generado.

## ÁRBOL DE CAUSAS



### 1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL.

Es la acumulación y el arrojado de los residuos sólidos a la intemperie sin un tratamiento adecuado, lo que ha ocasionado efectos directos e indirectos, producto de la escasa atención por parte de las autoridades locales por dar solución a este problema que se viene agudizando acrecentadamente.

Se pueden identificar los siguientes efectos:

- **Almacenamiento y Recolección de Residuos Sólidos:** La acumulación de estos residuos sólidos en vías urbanas provocan malos olores a los transeúntes y a los vecinos que se encuentran cercanos a estas rumbas de basura, ocasionando riesgos para la salud de la población aledaña.
- **CONTAMINACIÓN DEL RECURSO SUELO Y AIRE:** El arrojado directo de residuos sólidos directamente al aire y suelo, provoca la contaminación, alterando las propiedades físicas y químicas de estos recursos
- **Problemas de Salud en los Usuarios del Servicio Municipal:** Al ser contaminado el recurso agua, los demandantes de este

recurso tienen problemas de salud ya sea directa o indirectamente, debido a la carga contaminante que se disuelve, alterando su naturalidad.

- **Presencia de Vectores Transmisores de Enfermedades:** La acumulación de residuos sólidos en forma de cúmulos en las zonas céntricas de la ciudad que permite la presencia de vectores transmisores de enfermedades que atentan contra la salud pública.
- **Panorama Urbano Desagradable:** Una ciudad con estas características muestra un aspecto urbano desagradable para los visitantes, alejando de esta manera las posibilidades de generar ingresos en esta ciudad por el turismo que está creciendo en nuestro país.

#### **AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS EFECTOS.**

Los efectos de este problema tienen su jerarquización de esta manera:

##### **a. EFECTOS DIRECTOS:**

Contaminación del recurso paisajístico, suelo y aire principalmente

Almacenamiento y Recolección de residuos sólidos a la intemperie.

##### **b. EFECTOS INDIRECTOS:**

Poca afluencia de visitantes a la zona.

Problemas de salud en los demandantes del servicio.

Presencia de vectores transmisores de enfermedades.

Panorama urbano- turístico desagradable.

##### **c. EFECTO FINAL:**

Contaminación de los recursos paisajísticos y patrimonio urbano de nuestra ciudad de Japelacio.

## ÁRBOL DE EFECTOS

**CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS  
PAISAJÍSTICOS Y PATRIMONIO URBANO  
DE NUESTRA CIUDAD DE HERBACIO**

Poca afluencia de  
visitantes a la zona

Problemas de salud en los  
demandantes del servicio

Presencia de vectores  
transmisores de  
enfermedades

Panorama  
urbano- turístico  
desagradable.

Contaminación del recurso paisajístico,  
suelo y aire principalmente

Almacenamiento y Recolección de  
residuos sólidos a la intemperie.

## ÁRBOL DE CAUSA – EFECTO

EFFECTOS



Poca afluencia de visitantes a la zona

Problemas de salud en los demandantes del servicio

Presencia de vectores transmisores de enfermedades

Panorama urbano- turístico desagradable.

Contaminación del recurso paisajístico, suelo y aire principalmente

Almacenamiento y Recolección de residuos sólidos a la intemperie.

PROBLEMA CENTRAL

**"INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA LOCALIDAD DE JEPELACIO".**

CAUSAS

**INADECUADA RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA LOCALIDAD DE JEPELACIO**

Falta de concientización en la población urbana.

Carencia de asesoramiento técnico especializado en el tema dirigido hacia las autoridades municipales acerca del manejo de desechos comerciales.

Población urbana arroja residuos sólidos a las fuentes hídricas

Falta de decisión política para afrontar el problema.

Autoridades municipales no consideran prioritario el problema

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una Propuesta de manejo de Residuos Sólidos de la localidad de Jepelacio 2010.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar la recopilación de información sobre técnicas de Manejo y disposición final de Residuos Sólidos Municipales.
- Estimar la producción per cápita promedio de residuos sólidos que se producen en la localidad de Jepelacio.
- Elaborar una propuesta de manejo de Residuos Sólidos de la localidad de Jepelacio 2010.

## 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### 3.1. Antecedentes de la investigación.

**David; (. 1999)**, especialista del Servicio Universitario Mundial de Canadá (SUM – Canadá), en un estudio sobre el sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Sechura (Piura – 1999) en cuanto a las características de sus residuos sólidos obtuvo: PPC = 0,52 kg./hab./día, densidad de 289/m<sup>3</sup> en composición el 49.1% corresponde a la parte orgánica y el 50.9% a la parte inorgánica.

**Ortiz; (1999)**, en similar estudio en Celendín (Cajamarca – 1999) obtuvo: PPC = 0,494 kg./hab./día, densidad 286,7 kg. /m<sup>3</sup> composición 32.8% parte orgánica y 67.2% de naturaleza inorgánica.

Así se podrá mencionar otros resultados en cuanto a la recolección, transporte y / o disposición final. Igualmente estos resultados son de mucha utilidad en el diseño y planificación de propuestas más apropiados y viables, acordes con la realidad, para el tratamiento de los residuos. Otro punto que valdría resaltar es la ubicación geográfica de los estudios que permiten identificar diferencias en los resultados de los datos obtenidos.

### 3.2. Bases teóricas.

Durante los últimos 15 a 20 años, algunas grandes ciudades latinoamericanas han alcanzado estándares similares a los países desarrollados en el manejo de los servicios de limpieza urbana y la disposición de residuos sólidos municipales; sin embargo, la situación general sigue siendo preocupante. En las ciudades intermedias y en los pueblos pequeños (e incluso en algunas ciudades grandes) el servicio es deficiente y genera un problema que afecta la vida diaria de millones de habitantes de la región.

Mientras que la inadecuada disposición de los residuos sigue poniendo en riesgo la salud de las comunidades afectadas debido a sus efectos directos sobre el aire y los recursos naturales, en especial sobre las aguas subterráneas requeridas para el consumo humano directo y el riego (**FERNÁNDEZ, 2002**).

Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo el volumen de residuos que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados. La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia (por ejemplo, crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña escala, etc. (**CEPIS – OPS, 2003**).

El sistema de manejo de residuos sólidos comprende: La generación, almacenamiento en el lugar de generación, recolección y transporte, tratamiento y disposición final. Las formas de tratamiento más conocidas son: La compactación que reduce el volumen, la trituración que reduce granulométricamente el residuo.

El método de disposición final sanitaria y ambientalmente adecuado es el relleno sanitario y el la solución de uso más generalizado de disposición en el suelo (**HEDERRA, 1996**).

El correcto manejo de los residuos sólidos favorece significativamente el bienestar y la salud humana de la población. Los riesgos de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La generación y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables.

El transporte inadecuado de los residuos sólidos se puede convertir en un medio de dispersión de las basuras por el pueblo y eventualmente podría causar accidentes ocupacionales.

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, el agua superficial y subterránea y la atmósfera y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general, cuando se alimentan animales de consumo humano sin precauciones sanitarias (**CEPIS – OPS, 2003**).

En lo que respecta a la disposición final, el método que más se adecua a nuestra realidad es el relleno sanitario, para lo cual la ASCE (American Society of Civil Engineers) nos da una definición: "Relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, método que se utiliza en principios de ingeniería para confinar la basura en un área menor posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, y para cubrir la basura así depositada con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada" (**HADDAD, 1999**).

En la mayoría de las ciudades que se encuentran en los países en desarrollo, no existe una recolección separada para los desechos médicos, los trabajadores de recolección carecen de protección especial para el manejo de los desechos médicos y los vehículos no reciben ninguna limpieza especial. Los desechos médicos son descargados junto con otra basura en los sitios de eliminación municipal, sin ninguna medida especial para proteger a los trabajadores o rebuscadores en el sitio de eliminación. (**Banco Mundial, 1994**).

Finalmente, uno de los problemas que enfrentan los prestadores de limpieza pública (Municipalidad u otros) está referido al aspecto financiero debido a la incapacidad para una cobranza efectiva que se refleja en una alta morosidad. Las Municipalidades y los sistemas de recolección comunitarios no son hábiles para recuperar todos los costos involucrados en sus operaciones de manejo de residuos sólidos. (**ALI M. & SNELL, 1999**).

### **3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

- **BASURA.**- Término que corrientemente se emplea para definir los residuos sólidos.
- **BOTADERO.**- Es el lugar donde se disponen los residuos sólidos sin ningún tipo de control, los residuos no se compactan ni cubren diariamente y eso produce olores desagradables, gases y líquidos contaminantes.
- **BOTADERO CONTROLADO.**- Lugar de disposición final de los residuos sólidos que no cuenta con la infraestructura necesaria ni suficiente para ser considerado como relleno sanitario. Puede ser usado de manera temporal debido a una situación de emergencia. En el botadero se dan las condiciones mínimas de operación para que los residuos no se encuentren a cielo abierto; estos residuos deberán ser compactados en capas para reducir su volumen y serán confinados periódicamente con material de cobertura.

- **CLAUSURA DE UN BOTADERO.-** Es la suspensión definitiva de la disposición final de los residuos sólidos en un botadero. Conlleva a un proceso gradual de saneamiento, restauración ambiental del área alterada debido a la presencia del botadero y las actividades a realizarse después de la clausura.
- **CONVERSIÓN DE UN BOTADERO.-** Es el proceso de transformación de un botadero a un sistema de disposición final técnico, sanitario y ambientalmente adecuado, el cual puede ser un botadero controlado o un relleno sanitario.
- **CONTENIDO DE HUMEDAD.-** Pérdida de peso (expresada en porcentaje) cuando se seca una muestra de residuos con un peso constantes utilizando una temperatura de 100 – 105°C.
- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-** Acción que resulta de la introducción del hombre directa o indirectamente al ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o el tiempo de permanencia, hagan el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o la salud.
- **DENSIDAD DE LA BASURA.-** (Peso Volumétrico) Es la relación entre el peso y el volumen ocupado. La basura tiene una densidad, dependiendo del estado de compresión.
- **FLUJO DE RESIDUOS.-** La producción de residuos de una zona, lugar o instalación.
- **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo de residuos sólidos del ámbito nacional, regional y local.
- **IMPACTO AMBIENTAL.-** Alteración significativa del ambiente. Esta puede ser positiva o negativa.
- **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final a cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

- **OPERADOR.-** Persona natural que realiza cualquier de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.
- **PPC.-** Producción per cápita de residuos sólidos generalmente en kilogramos por habitante por día.
- **RESIDUOS SÓLIDOS.-** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.
- **RESIDUO SOLIDO ORGÁNICO.-** Residuo putrescible (ejemplo: cascara de frutas, madera, malezas, etc.)
- **RESIDUO SÓLIDO INORGÁNICO.-** Residuo sólido no putrescible (ejemplo: vidrio, metal, plástico, etc.)
- **RESIDUOS COMERCIALES.-** Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centro de abastos, de alimentos, restaurantes, supermercados, bares, tiendas, centros de comunicaciones, bancos, centros de espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales analógicos.
- **RESIDUOS DOMICILIARIOS.-** Residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios constituidos por restos alimenticios y otros generados cotidianamente en un domicilio.
- **RELLENO SANITARIO.-** Es una alternativa comprobada para la disposición final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos se confinan en el menor volumen posible, se controla el tipo y cantidad de residuos, hay ventilación para los gases, se evitan los olores no deseados y hay drenaje y tratamiento para los líquidos que se generan por la humedad de los residuos y por las lluvias.
- **DISPOSICIÓN FINAL.-** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. Constituye la última actividad del sistema de limpieza pública.
- **TRATAMIENTO.-** Cualquier proceso, método o técnica que permite modificar las características físicas químicas o biológicas del residuo

sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

#### **4. VARIABLES**

##### **4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CIUDAD.**

###### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La localidad de Jepelacio constituye la capital del mismo nombre, que se encuentra ubicado a la margen Derecha del Río Mayo, y se accede desde la ciudad de Moyobamba por la vía que conduce desde la Fernando Belaúnde Terry con dirección a los Baños Termales de San Mateo, que consta de 14Km, es decir hacia el Oeste, de ahí continuas por una vía afirmada hasta llegar hasta la Capital del distrito, haciendo un recorrido de 17 Km durante un tiempo de 30 minutos.

La ubicación exacta es de la Siguiete manera:

Provincia : Moyobamba

Distrito : Jepelacio

###### **4.1.1. COORDENADAS:**

Latitud sur : 6° 23' 40"

Longitud oeste : 76° 37'00"

###### **4.1.2. ALTITUD**

Esta a 920 m.s.n.m.

###### **4.1.3. LÍMITES:**

Por el Norte : Ciudad de Soritor

Por el Este : Con la ciudad de Moyobamba

Por el Oeste : Provincia del Dorado

Por el Sur : Distrito de Alonso de Alvarado

#### **4.1.4. SUPERFICIE:**

El distrito de Jepelacio Presenta una Superficie Territorial de 614.07 Km<sup>2</sup>.

#### **4.1.5. DIVISIÓN POLÍTICA:**

El distrito de Jepelacio, tiene como capital el distrito del mismo nombre, tiene categoría de Pueblo, creado por Ley 13972 del 02 de febrero de 1962, y cuenta en la actualidad con 44 centros poblados reconocidos que a continuación se mencionan:

### **ENTORNO NATURAL**

#### **4.1.6. OROGRAFÍA:**

El suelo del distrito de Jepelacio Presenta muchas zonas accidentadas, comprendiendo la ribera de algunas fuentes de aguas y/o quebradas, establecidos básicamente por suelos aluviales y las presencia de algunas ondulaciones en la parte alta del distrito.

#### **4.1.7. CLIMA:**

El Clima es Cálido - Húmedo, propio de la Selva Alta, con una temperatura mínima de 25°C, con una máxima de 30 °C. La precipitación pluvial alcanza entre los 850 mm. a 1100 mm. Por año, humedad Relativa media anual asciende a 83.83 %. Por su ecosistema propio de trópico húmedo, el régimen pluvial es variado durante todo el año, las precipitaciones pluviales de mayor intensidad se dan en los meses de Noviembre – Abril, con una intensidad anual promedio de 1800 mm.

#### **4.1.8. HIDROGRAFÍA:**

Comprende gran parte de la cuenca del Río Mayo, de la micro cuenca del Gera cuyos tributarios en la capital del

distrito, son las quebradas de, el color que presentan esta agua son claras, fondo pedregoso, con una profundidad entre 1 y 1.5 metros, y 4 metros de ancho, nos referimos a las dos últimas quebradas que mencionamos líneas arriba que no son navegables, es decir estas Subcuencas de la margen derecha nacen en la cordillera Sub Andina. Cabe mencionar que el río Gera en esta parte recorre terrenos accidentados de pendientes considerables, planicies y terrenos colinosos, formando valles aluviales intramontanosos.

#### **4.1.9. FLORA Y FAUNA:**

En cuanto a especies de Flora, existe la predominancia de Bosques Secundarios y purmas, debido a la intensa actividad agrícola que se desarrolla en esta zona del distrito, ya que aproximadamente el 85% de la población se dedica a la siembra de productos como el café, caca, plátano, frijol, algodón entre otros, razón por la que las especies que encontramos son maderas blancas, tales como : Pashaca, Bolaina, Cetico, Atadijo, Topa, Caña Brava, Cordoncillo, Fapina, Paliperro, Tingada, Pinsha Caspi, etc.

La permanente deforestación ha cambiado las condiciones ecológicas, desplazando importantes ecosistemas, permitiendo de esta manera que la fauna se encuentre en proceso de extinción, desplazándose a espacios naturales alejados, entre las que se encuentra en nuestro medio son: Añuje, Majas, carachupa, zorro, Ratón, Mana Caracu, entre otros.

#### **4.1.10. TOPOGRAFÍA:**

En cuanto al tema topográfico, el distrito de Jepelacio presenta un relieve topográfico accidentado con pendientes fuertes y muy fuertes,; en la parte de la ciudad presente

zonas relativamente planas, pero, ya en la periferias y zonas rurales de la capital ya podemos encontrar algunas ondulaciones y depresiones principalmente en la parte mas altas de la localidad.

#### 4.1.11. FISIOGRAFÍA:

Los rasgos topográficos guardan relación directa con la estratigrafía; así los pliegues de anticlinales y sinclinales sobresalen como hileras de montañas y valles respectivamente, encontrándose en las formaciones cretácicas las elevaciones más escarpadas y en las formaciones terciarias las más suaves en general.

Hay tres relieves predominantes: llano, ondulado y montañosa donde el comportamiento litológico frente a factores climáticos de lluvias cíclicas moderadas a intensas en zona tropical dan un modelado especial de erosión y drenaje, haciéndose más crítica la erosión cuando la forestación de zona montañosa es eliminada.

#### 4.1.12. GEOLOGÍA:

El área que se reporta esta ubicada en la cuenca del Alto Mayo y parte superior de la sub-cuenca del río Mayo.

En la zona de Lamas y Moyobamba y alrededores existen afloramientos rocosos que datan desde el Triásico-Jurásico hasta el Cuaternario Reciente. Estos afloramientos están constituidos principalmente por secuencias sedimentarias.

## 4.2. HIPÓTESIS

$H_0$ :

El manejo de Residuos Sólidos Municipales mejorará la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Jepelacio.

$H_1$ :

El manejo de Residuos Sólidos Municipales no mejorará la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Jepelacio.

$$H_0 \neq H_1$$

Así tenemos a:

- ❖ **Ávila; 1998.** En un cuadro resumen del marco metodológico de la investigación científica, menciona en el ámbito de estudios descriptivos:

La hipótesis puede no plantearse (Introducción a la Metodología de la Investigación, Pág. 68. Lima, 1997). Sin embargo, "Si aplicamos la Propuesta Técnica de Manejo de Residuos Sólidos en el distrito de Jepelacio, entonces se mejorará el servicio de Limpieza Pública".

- ❖ **Velásquez y Rey; 1997,** quienes mencionan:

A pesar de que no negamos el papel de la hipótesis, en el marco del método general del conocimiento, éste no puede llevarse al extremo de exigir el planeamiento de hipótesis, incluso en aquellos estudios en los que el objetivo no es la explicación del fenómeno, sino solo su descripción – investigaciones descriptivas – o en las que van más allá, a su transformación – investigaciones técnicas-. En estos casos no negamos su posibilidad, sino simplemente su necesidad.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la Orientación : Aplicada

De acuerdo a la técnica de Contrastación : Descriptiva

#### 2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El área de estudio, ubicado en la ciudad localidad de Jepelacio 2010 departamento de San Martín, provincia de Moyobamba Ubicado en la margen Derecha de la carretera Fernando Belaunde Terry y del río Mayo con dirección a los Baños Termales de San Mateo Ubicado a 5Km de la ciudad de Moyobamba, específicamente a 17 KM de esta localidad.

##### 2.1. Cobertura de Estudio

Abarca toda la parte urbana y periurbana de la localidad de Jepelacio capital del mismo nombre.

##### 2.2. Población y Muestra

La población para el presente proyecto de investigación, es: la localidad de Jepelacio, el mismo que comprendió la parte Urbana y periurbano de la ciudad de dicha ciudad, en la cual se tomara la muestra estadística al 90% de confiabilidad.

### METODOLOGÍA

#### COBERTURA DE ESTUDIO

- Lugar de ejecución : Localidad de Jepelacio

#### UNIDADES DE ANÁLISIS

- Periodo de ejecución : PPC, densidad de Residuos, Población urbana y periurbana. 08 meses.

### 3. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

Para la estimación de la población futura lo realizaremos en base a métodos tradicionales que se han venido usando. Los métodos que existen son:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método del Interés Compuesto
- Método del Interés Simple
- Método de los Mínimos Cuadrados.

#### 3.1. POBLACION FUTURA (2010 - 2017) para Jepelacio:

$$P_F = P_a [1 + r(t_f - t_i)]$$

Donde:

- $P_F$  = Población futura.  
 $P_a$  = Población actual.  
 $r$  = Tasa de crecimiento anual.  
 $T_f$  = Tiempo futuro.  
 $t_i$  = Tiempo inicial.

$$P_{2017} = 1981 (1 + 0.061(10))$$

$$P_{2017} = 3189 \text{ Habitantes}$$

#### CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

- ÁREA URBANA (BRUTA) = 114.60 Ha.  
POBLACIÓN URBANA = 11000 Habitantes aprox.  
DENSIDAD BRUTA = 36 Hab./Ha.  
ÁREA NET = 44.77Ha.  
DENSIDAD NETA = 52Hab./Ha.

Fuente: INEI CENSOS 2010

### **3.2. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE JEPELACIO HASTA EL AÑO 2030**

En todo proyecto debe considerarse la población futura a fin de determinar las políticas y programas de desarrollo. Para ello se calcula la población en base al periodo de diseño que en este caso se toma desde el Año 2010. El estudio de la población futura se lo realizara en base a encuestas, censos, etc. Se presentó los datos los censos de 1940, 1961, 1972, 1981 y 1993, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el dato del año 2005, acorde con los métodos de cálculos estadísticos realizados en el presente estudio.

## **4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Procedimiento de la investigación: En esta parte de la investigación citaremos como ejemplo el procedimiento utilizado para el levantamiento de información de campo en la ciudad de Jepelacio:

- ❖ En primer término se tuvo que realizar coordinaciones con la municipalidad distrital de Jepelacio para la ejecución del estudio.
- ❖ Revisión y recopilación de información acerca del manejo adecuado de Residuos sólidos domiciliarios, que se producen en la ciudad de Jepelacio.
- ❖ Descripción y análisis del área de estudio; necesario para conocer las particularidades del distrito de Jepelacio oferta de servicios, tradiciones y costumbres, etc.) y establecer su relación con la generación de los residuos sólidos.
- ❖ Evaluación sobre el Manejo de residuos sólidos que actualmente viene brindando la municipalidad distrital de Jepelacio sobre todo enfatizando el tipo de Método y Técnica de Disposición final de Residuos Sólidos municipales, para lo cual se tuvo que realizar las siguientes acciones:
  - Observaciones In situ.

- Se realizaron algunas mediciones de manera directa
- Se aplicaron encuestas: dirigida especialmente a la población beneficiaria con la aplicación de la propuesta.
- Reconocimiento del área donde se implementaría el futuro Relleno Sanitario Manual para el distrito de Jepelacio

#### **4.1. ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Esta parte de la investigación se basó en los siguientes métodos y técnicas:

##### **A). GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS**

###### **PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)**

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día).

###### **ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)**

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC.

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de la siguiente fórmula estadística:

CUADRO N° 01: CÁLCULO DE LA PPC

$$P_R = \frac{N_V \cdot N_J \cdot C_P \cdot D_N}{POBLACION}$$

Donde :

$P_R$  = Producción total de residuos sólidos por día

$N_V$  = Número de vehículos en operación

$N_J$  = Números de viajes por vehículos

$C_P$  = Capacidad útil estimada por vehículo en  $m^3$

$D_N$  = Densidad de los residuos en el vehículo

Fuente: CONAMA 2002.

### ESTADÍSTICAS DE GENERACIÓN

Un estudio de PPC presentado en el 2002 dentro el contexto de la presentación de política para el manejo de los residuos presenta los niveles socioeconómicos:

CUADRO N° 02: PPC del año 2002.

Nivel socioeconómico	Porcentaje (%)	PPC (Kg/hab/día)
Alto	20,5	1,07
Medio Alto	34,1	0,85
Medio Bajo	31,6	0,65
Bajo	13,7	0,57
Valor Medio		0,77

Fuente: CONAMA 2002.

## COMPOSICION DE LOS RESIDUOS

Básicamente trata de identificar en una base másica o volumétrica los distintos componentes de los residuos.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también usualmente en base húmeda y contenidos ítems como materia orgánica, papales y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, etc.

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo. Es necesario distinguir claramente en que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos:

CUADRO N° 03: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS DEL AÑO 2002

Componente	Valor promedio	Alto (20,5%)	Medio Alto (34,1%)	Medio Bajo (31,6%)	Bajo (13,7%)
	%	%	%	%	%
Materia orgánica	49.3	48.8	41.8	54.7	56.4
Papeles y cartones	18.8	20.4	22.0	17.0	12.9
Escoria, cenizas y lozas	6.0	4.9	5.8	6.1	7.6
Plásticos	10.2	12.1	11.5	8.6	8.1
Textiles	4.3	2.3	5.5	3.5	6.0
Metales	2.3	2.4	2.5	2.1	1.8
Vidrios	1.6	2.5	1.7	1.3	1.0
Huesos	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4
Otros	6.9	6.1	8.7	6.1	5.8
PPC (Kg/hab/día)	0.77	1.07	0.85	0.65	0.57

Fuente: CONAMA 2002.

## VARIACIONES ESTACIONALES EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. Comúnmente en climas temperados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos esta sobre la media anual durante los meses de veranos. Esto es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

En lugares donde la actividad de mejoramiento durante los meses de temporada de vacaciones puede aumentar en varias veces la media anual, aumentando la proporción de residuos domésticos y comerciales.

En lugares donde la generación de residuos industriales representa un porcentaje importante del total, el patrón de generación queda determinado por el tipo de industrias presentes. Residuos sólidos generados a partir de aguas servidas municipales e industriales.

En países desarrollados, el agua servida, comercial e industrial es colectada y tratada previa a regresarla a los cursos de aguas. El material removido durante el tratamiento es lodo, un material sólido que contiene típicamente un alto porcentaje de humedad. Los sólidos deshidratados pueden ser dispuestos en rellenos, aplicados a tierra como un mejorador de suelos o incinerado.

Los procesos industriales consumen una gran cantidad de agua para sus procesos. Las características de las aguas descargadas de las fuentes industriales son bastantes diferentes a las características de las aguas servidas domesticas en concentración, incluido los patógenos que generalmente están muy bajos o casi inexistente.

Generación de lodos a partir de la mejor tecnología de tratamientos de aguas servidas disponible (caso USA).

## B). CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

### HUMEDAD

Es una característica importante para los procesos a que puede ser sometida la basura. Se determina generalmente de la siguiente forma: Tomar una muestra representativa, de 1 a 2 Kg, se calienta a 80°C durante 24 horas, se pesa y se expresa en base seca o húmeda.

#### CUADRO N° 04: CÁLCULO DE LA HUMEDAD

$$\text{Humedad} = \frac{\text{Peso}_{\text{Inicial}} - \text{Peso}_{\text{Final}}}{\text{Peso}_{\text{Inicial}}} \cdot 100$$

Se expresa en porcentaje

Si el denominador es  $\text{Peso}_{\text{Inicial}}$ , se habla de humedad en base húmeda

Si el denominador es  $\text{Peso}_{\text{Final}}$ , se habla de humedad en base seca

### DENSIDAD

La densidad de los sólidos rellenados depende de su constitución y humedad, por que este valor se debe medir para tener un valor más real. Se deben distinguir valores en distintas etapas del manejo.

**Densidad suelta:** Generalmente se asocia con la densidad en el origen. Depende de la composición de los residuos. En Chile fluctúa entre 0.2 a 0.4 Kg/l o Ton/m<sup>3</sup>.

**Densidad transporte:** Depende de si el camión es compactador o no y del tipo de residuos transportados. El valor típico es del orden de 0.6 Kg/l.

**Densidad residuo dispuesto en relleno:** Se debe distinguir entre la densidad recién dispuesta la basura y la densidad

después de asentado y estabilizado el sitio. En Chile la densidad recién dispuesta fluctúa entre 0.5 a 0.7 Kg/l y la densidad de la basura estabilizada fluctúa entre 0.7 a 0.9 Kg/l.

### **PRUEBA DE DENSIDAD (PESO ESPECÍFICO)**

Para la estimación de la Densidad de Residuos Sólidos en la localidad de Pinto Recodo, en primer lugar se identifico el contenedor que vamos a utilizar para estimar el volumen, el cual consistió en un cilindro de 200litros de capacidad, el mismo que fueron vaciados los residuos de las muestras recolectadas para primero registrar el peso y seguidamente se estimo el volumen del cilindro y la altura que alcanza los residuos sólidos en el cilindro, a través de la siguiente formula:

$$D = \frac{W}{V}$$

**Dónde:**

**D** = Densidad o peso específico (Kg./m<sup>3</sup>)  
**W** = Peso de los residuos sólidos (Kg.)  
**V** = Volumen que ocupan los residuos sólidos en la  
tolva del vehículo recolector (m<sup>3</sup>).

### **PODER CALORÍFICO**

Se define como la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo. Se debe diferenciar entre poder calorífico inferior y superior. El Poder Calorífico Superior (PCS) no considera corrección por humedad y el inferior (PCI) en cambio si. Se mide en unidades de energía por masa, [cal/gr], [Kcal/kg], [BTU/lb]. Se mide utilizando un calorímetro.

También se puede conocer a través de un cálculo teórico, el cual busca en la bibliografía valores típicos de PC por componentes y se combina con el conocimiento de la composición de los residuos:

## CUADRO Nº 05: VALORES TÍPICOS Y COMPONENTES

$$PC = n_0 PC_0 + n_1 PC_1 + \dots + n_x PC_x$$

en donde

$n_i$  = Porcentaje en peso del componente

$PC_i$  = Poder calorífico de  $i$

Ejemplo : PC plástico es de 9000 (cal/gr), madera 5000 – 6000 (cal/gr)

**Fuente: CONAMA 2002.**

Esta tabla presenta un resumen de valores de caracterización física de los residuos tomada de diferentes estudios y memorias de tesis:

## CUADRO Nº 06: VALORES DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA

Características	Comuna de Santiago	Provincia de Quillota	USA	Argentina
Humedad (%)	66.0	50.7	30.1	51.4
Sólidos volátiles (%)	93.94	80.0	84.77	80.0
Cenizas (%)	6.06	20.0	15.23	20.0
PCS (cal/gr)	1820	3306	4020	3966
Carbono (%)	-	40.60	43.19	48.6
Nitrógeno (%)	-	1.16	1.14	1.50
Densidad suelta (ton/m <sup>3</sup> )	0.216	0.260	-	0.250

**Fuente: CONAMA 2002.**

## C). RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS

### RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

#### GESTIÓN NEGATIVA:

- i) **Enfermedades provocadas por vectores sanitarios:** Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.
- ii) **Contaminación de aguas:** La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- iii) **Contaminación atmosférica:** El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica
- iv) **Contaminación de suelos:** Los suelos pueden ser alterados en su estructura, debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo
- v) **Problemas paisajísticos y riesgo:** La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.
- vi) **Salud mental:** Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

## GESTIÓN POSITIVA:

- i) **Conservación de recursos:** El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.
- ii) **Reciclaje:** Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.
- iii) **Recuperación de áreas:** Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás).

## **D). FASES DE OPERACIÓN Y TRANSPORTE**

### **SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO:**

Existen básicamente dos sistemas:

#### **a). SISTEMA VERTICAL (DUCTOS VERTICALES):**

Para diseñar, existe una normativa: Resolución ministerio de salud 7328. Normas sobre eliminación de basuras en edificios elevados.

Pueden ser cilíndricos o rectangulares. Estos ductos están a la vista o no. Es usual agregar sistemas de compactación. No se aconseja su uso en el caso de hospitales (residuos bio peligrosos). Área transversal mínima de ductos es de  $0.2 \text{ m}^2$ .

## **b). SISTEMA HORIZONTAL**

Existen una infinidad de variaciones sobre este procedimiento. Por ejemplo sistemas de carros a nivel municipal, o a menor escala, como recintos industriales, campos deportivos, etc.

## **E). ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS**

Almacenamiento en sitio de generación; para el diseño de los receptáculos debe separarse entre domiciliarios e industriales.

**Domiciliarios:** Dato básico producto PPC, contenedor más común 240 litros.

**Industriales:** Dato básico es la razón cantidad de producto / cantidad de residuo. A nivel industrial se usan contenedores que son receptáculos de gran volúmenes entre los más comunes se tienen los de 240, 1000, 1700 litros

### **EJEMPLO PRÁCTICO:**

Calcular el número de contenedores de 240 litros necesarios para una junta vecinal, de 50 familias, con una media de 4 personas por familia. Ubicado en la comuna de Melipilla.

#### **Datos:**

Frecuencia de recolección = 3 veces por semana =  
Acumulación de basura por 3 días.

**Población = 50 familias x 4 personas = 200 habitantes**

PPC = Se considera el valor medio de las situaciones socioeconómicas (este caso)

PPC = 0.7 Kg/hab/día

Densidad de la basura = 0.3 Kg/l

## CUADRO N° 07: EJEMPLO PRÁCTICO

Calculo de masa =  $0.7 \text{ (Kg/hab/día)} \cdot 200 \text{ hab} \cdot 3 \text{ días (acumulación)}$   
Masa = 420 Kg

Calculo del volumen =  $V = \frac{m}{d}$

$$\text{Luego } V = \frac{420 \text{ kg}}{0.3 \left( \frac{\text{kg}}{\text{l}} \right)} = 1400 \text{ l}$$

Finalmente calculo de contenedores de 240 l

$$\text{Contenedores} = \frac{1400 \text{ l}}{240 \text{ l}} = 5.8 \approx 6 \text{ contenedores}$$

### F). DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES

En Chile no existen normas que regulen el almacenamiento de residuos sólidos industriales, en particular en los propios predios industriales. No obstante, el artículo 17 del reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo prescribe que dicho almacenamiento requiere de autorización sanitaria, la cual debe ser expresa tratándose de residuos peligrosos, conforme lo estipula el DFL N° 1 de 1989 del ministerio de salud.

**Tiempo de almacenamiento:** El almacenamiento de residuos peligrosos, definido en términos generales, corresponde a la acción de retener temporalmente en condiciones controladas residuos, en tanto se procesen para su aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Específicamente, en USA se considera como recinto para almacenar residuos peligrosos, aquel en el que un generador acumula residuos peligrosos por más de 90 días. Actividad para la cual es mandatorio la obtención de un permiso. Pero, de acuerdo al volumen

de residuos generados el tiempo límite de acumulación de los mismos puede ser extendido hasta 180 o 270 días.

#### **G). RECOLECCIÓN**

La recolección es la etapa más importante en términos de costos dentro de la gestión de los residuos (por sobre el 60% en Santiago y aun más en otras comunidades).

La recolección la realizan en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección consistente en camiones de diversas características.

El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la población resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como:

- Tipo de residuo producido y cantidad
- Característica topográfica de la ciudad
- Clima
- Zonificación urbana
- Frecuencia de recolección
- Tipo de equipo
- Extensión del recorrido
- Localización de la basura
- Organización de las cuadrillas
- Rendimiento de las cuadrillas
- Responsabilidades

El punto de recolección más adecuado es la recogida en la acera, porque reduce el tiempo necesario para cada servicio. La recolección de basuras se realiza generalmente de día en las zonas residenciales y durante la noche en las zonas comerciales de las grandes ciudades, para evitar problemas con el tráfico.

#### 4.2. LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Nº 27314

Para efectos de esta ley y sus reglamentos los residuos sólidos se clasifican según su origen:

1. **Residuo Domiciliario:** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizados en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

**Residuo Comercial:** Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: Centro de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas.

Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, lastas, entre otros similares.

3. **Residuo de Limpieza de Espacios Públicos:** Son aquellos residuos generados por los servicio de barrido y limpieza de pistas, plazas, parques y otras áreas públicas.

4. **Residuo de establecimiento de atención de salud:** Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: Hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros a fin.

Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que puedan contener altas

concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: Agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivos, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio entre otros.

**5. Residuo Industrial:** Son aquellos residuos generados por las diversas ramas industriales, tales como: manufactura minera, química energética, pesquera y otros similares.

Se presentan como: Lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios plásticos, cartón, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas.

**6. Residuo de Actividades de construcción:** Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: Edificios, puentes, carreteras, represas, entre otros.

**7. Residuo Agropecuario:** Son aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

**8. Residuo de Instalaciones o Actividades Especiales:** Son aquellos residuos generados en infraestructuras, servicios públicos.

#### **4.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Hecho el análisis de los datos obtenidos, éstos fueron organizados y procesados en forma manual construyendo,

cuadros y gráficos estadísticos, tablas de resumen, entre otros. Todo ello para facilitar la evaluación e interpretación de los resultados.

## **CAPÍTULO III:**

### **RESULTADOS**

#### **1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE JEPELACIO.**

##### **1.1. Manejo de Residuos Sólidos**

En el Distrito de Jepelacio, no existe un sistema integral de manejo de residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final: como por ejemplo las actividades de Almacenamiento, Recolección y transporte, Segregación, Recuperación, Reciclaje, Compostaje y Disposición Final en un Relleno Sanitario, implementada y monitoreada por la Municipalidad distrital de Jepelacio

Al no existir un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito de Jepelacio, la población de los centros poblados de la jurisdicción del Distrito de Jepelacio, realiza la disposición de sus residuos sólidos en sus propias huertas y solares de sus propiedad ,áreas abandonadas, riveras de los ríos y quebradas, cunetas de las calles.

Impactos ambientales generados por los residuos sólidos.

Impactos ambientales que generan los residuos sólidos en el distrito de Jepelacio, está de terminado por las causas que generan los diferentes efectos ambientales identificados en desde la fuente de generación hasta la etapa final de disposición final. A continuación se detallan las causas que ocasionan los problemas ambientales (Contaminación ambiental de los recursos naturales en el distrito de Jepelacio) y sus efectos que desencadenan en el ambiente:

##### **1.2. CAUSAS:**

- Inexistencia de un plan de fortalecimiento de capacidades en el manejo de los residuos sólidos.
- Inexistencia de un plan de manejo integral de los residuos sólidos.

- Inexistencia de un relleno sanitario ubicado estratégicamente en el distrito.
- Disposición final de los residuos sólidos en botaderos a cielo abierto.
- Arrojo de basura en las riberas de los ríos y quebradas, en la vía pública de los centros poblados.

### **1.3. EFECTOS:**

- Contaminación del suelo, agua, aire, flora y fauna.
- Proliferación de organismos patógenos causantes de enfermedades infectocontagiosas a la población.
- Modificación de la estética paisajística del entorno.
- Contaminación por lixiviados del agua para el consumo de la población.
- Retraso socioeconómico y ambiental de la población del distrito de Jepelacio.

## **2. PLAN MUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO JEPELACIO.**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

La generación de los residuos sólidos por las viviendas domiciliarias, centros comerciales, instituciones público y privado de los centros poblados del distrito de Jepelacio, realizan un manejo inadecuado de los residuos sólidos producidos diariamente en las fuentes de generación, dichos desechos sólidos no cuentan con tratamiento y disposición final en un relleno sanitario, que pone en peligro a la población y a los recursos naturales existentes como: cursos de agua, carreteras, barrancos, cunetas y otros lugares, que se convierten en botaderos clandestinos sin tener ningún control sanitario que pone en peligro la salud de la población de la localidades y del medio ambiente.

Según la Ley General de Residuos Sólidos (LEY N° 27314) descritos en los siguientes artículos:

**Artículo 1:** Del Objeto, establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

**Artículo 2:** Ámbito de aplicación, se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos. No están comprendidos en el ámbito de esta Ley los residuos sólidos de naturaleza radiactiva, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear.

**Artículo 10.-** Municipalidades Distritales, Las municipalidades distritales son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos indicados en el artículo anterior y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

**Artículo 11.-** Pequeñas ciudades y centros poblados menores, las ciudades con menos de 5,000 habitantes o los centros poblados menores que cuenten con un municipio propio establecido de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades y sus normas reglamentarias y complementarias,

podrán exceptuarse del cumplimiento de aquellas disposiciones de la presente Ley que resulten incompatibles con sus condiciones económicas e infraestructura y equipamiento urbano, o por su condición socioeconómica rural.

**Artículo 13.-** Disposiciones generales de manejo, El manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud, así como a los lineamientos de política establecidos en el Artículo 4.

**Artículo 14.-** Definición de residuos sólidos, Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

- Minimización de residuos
- Segregación en la fuente
- Reaprovechamiento
- Almacenamiento
- Recolección
- Comercialización
- Transporte
- Tratamiento
- Transferencia
- Disposición final

**Artículo 15.-** Clasificación: Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

- Residuo domiciliario
- Residuo comercial

- Residuo de limpieza de espacios públicos
- Residuo de establecimiento de atención de salud
- Residuo industrial
- Residuo de las actividades de construcción
- Residuo agropecuario
- Residuo de instalaciones o actividades especiales

Al establecer normas reglamentarias y disposiciones técnicas específicas relativas a los residuos sólidos se podrán establecer subclasificaciones en función de su peligrosidad o de sus características específicas, como su naturaleza orgánica o inorgánica, física, química, o su potencial reaprovechamiento.

**En el Plan Municipal de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Jepelacio**, se va detallar todas las actividades a realizarse en periodos determinados de manera sistemática en todas los centros poblados tanto de la zona urbana como la zona rural, dicho plan va estar incluido las campañas de sensibilización y capacitación a la población en el manejo integral de los residuos sólidos de manera responsable sin comprometer la vulnerabilidad del medio ambiente y los recursos naturales.

## 2.2. OBJETIVOS:

- Desarrollar Manejo integral de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada en el distrito de Jepelacio.
- Prevenir y mitigar los impactos ambientales producido por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el distrito de Jepelacio.
- Proponer medidas para la protección de la salud y el bienestar de la población.

## 2.3. GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE JEPELACIO

La generación de residuos sólidos en el distrito de Jepelacio es producida por una población de 18,471 habitantes (Fuente: INEI-

Censo de Población y Vivienda 2007), distribuidas en centros poblados ubicados en la zona urbana y zona rural con formado con poblaciones de estratos socioeconómicos bajo y medio, y que producen el 90 % de residuos sólidos orgánicos y el 10% de residuos sólidos inorgánicos.

Con la finalidad de conocer el estado situacional de la generación de residuos sólidos, se realizó el estudio de caracterización de residuos sólidos de la localidad del distrito de Jepelacio y se determinó lo siguiente:

**TABLA N° 02: Cálculo de la Generación per cápita de residuos sólidos en el Distrito de Jepelacio.**

NÚMERO DE MUESTRA	02/10/2010	03/10/2010	04/10/2010	05/10/2010	06/10/2010	07/10/2010	08/10/2010	09/10/2010	PROMEDIO
	DIA 0	DIA 01	DIA 02	DIA 03	DIA 04	DIA 05	DIA 06	DIA 07	
1	1.00	0.93	0.98	0.85	0.82	0.85	0.75	0.78	0.85
2	0.87	0.60	0.67	0.77	0.67	0.70	0.63	0.43	0.64
3	0.85	0.80	0.75	0.80	0.75	0.80	1.00	0.75	0.81
4	0.50	0.80	0.82	0.98	0.78	0.64	0.70	0.62	0.76
5	0.90	0.55	0.50	0.55	0.50	0.45	0.50	0.75	0.54
6	0.70	0.66	0.80	0.84	0.90	0.80	0.78	0.70	0.78
7	0.65	0.68	0.75	0.78	0.75	0.78	0.75	0.63	0.73
8	0.53	0.43	0.33	0.30	0.50	0.60	0.50	0.40	0.44
9	0.40	0.40	0.33	0.50	0.43	0.50	0.67	0.63	0.50
10	0.76	0.40	0.60	0.70	0.68	0.80	0.76	0.74	0.67
11	0.38	0.38	0.48	0.45	0.43	0.53	0.50	0.45	0.46
12	0.45	0.45	0.43	0.43	0.38	0.50	0.63	0.53	0.48
13	0.28	0.43	0.45	0.40	0.43	0.48	0.50	0.48	0.45
14	0.30	0.30	0.40	0.33	0.53	0.67	0.63	0.67	0.50
15	0.20	0.23	0.28	0.38	0.53	0.63	0.60	0.75	0.48
16	0.40	0.72	0.78	0.80	0.84	0.78	0.80	0.78	0.79
17	0.30	0.33	0.43	0.48	0.63	0.45	0.53	0.50	0.48
18	0.63	0.68	0.48	0.50	0.65	0.68	0.50	0.63	0.59
19	0.70	0.63	0.58	0.48	0.50	0.63	0.68	0.48	0.56
20	0.43	0.63	0.53	0.55	0.53	0.50	0.58	0.63	0.56
21	0.71	0.93	0.86	0.89	0.80	0.64	0.69	0.60	0.77
22	0.50	0.47	0.47	0.53	0.70	0.67	0.70	0.67	0.60
23	0.35	0.45	0.38	0.33	0.63	0.60	0.63	0.53	0.50
24	0.52	0.80	0.90	0.78	0.82	0.40	0.70	0.64	0.72
25	0.50	0.50	0.45	0.60	1.25	1.05	0.50	0.75	0.73
26	0.86	0.70	0.74	0.86	0.80	0.74	0.64	0.72	0.74
27	0.17	0.33	0.63	0.60	0.80	0.70	0.67	0.63	0.62
28	0.73	0.71	0.76	0.70	0.73	0.70	0.61	0.64	0.69
29	0.80	0.77	0.82	0.70	0.67	0.75	0.70	0.67	0.72
30	0.38	0.35	0.45	0.60	0.78	0.83	0.63	0.68	0.61
31	0.35	0.40	0.43	0.50	0.85	0.75	0.78	0.70	0.63
32	0.23	0.27	0.37	0.43	0.70	0.67	0.67	0.70	0.54
33	0.68	0.92	0.83	0.77	0.75	0.65	0.67	0.75	0.76
34	0.38	0.28	0.48	0.63	0.75	0.78	0.75	0.73	0.63
35	0.74	0.82	0.98	0.90	0.82	0.78	0.78	0.70	0.83
36	0.20	0.60	0.60	0.75	0.73	0.68	0.68	0.55	0.65
37	0.23	0.33	0.50	0.63	0.70	1.03	0.93	0.67	0.69
38	0.60	0.60	0.90	0.86	0.80	0.70	0.78	0.70	0.76
39	0.80	0.66	0.80	0.86	0.78	0.64	0.60	0.64	0.71
40	0.40	0.30	0.50	0.65	0.50	0.60	0.50	0.75	0.54
41	0.37	0.30	0.47	0.53	0.37	0.50	0.40	0.33	0.41
42	0.50	0.28	0.48	0.53	0.78	0.73	0.55	0.50	0.55
43	0.43	0.40	0.43	0.58	0.73	0.70	0.63	0.53	0.57
44	0.80	0.74	0.82	0.50	0.90	0.78	0.70	0.60	0.72
45	0.33	0.50	0.70	0.83	0.67	0.60	0.50	0.60	0.63
46	0.33	0.60	0.67	0.70	0.63	0.60	0.43	0.67	0.61
47	0.45	0.63	0.63	0.88	0.75	0.63	0.50	0.50	0.64
prom (diaria)	0.52	0.55	0.60	0.64	0.69	0.67	0.64	0.63	0.63

Generación per cápita promedio diaria de residuos sólidos (gpc)

FUENTE: Elaboración Propia-M.D.J.-2010.

**TABLA N° 03: Generación de Residuos sólidos en el distrito de Jepelacio.**

Generación de residuos sólidos en el distrito de Jepelacio								
Población área urbana (n° hab)	Población área rural (n° hab)	Generación per cápita diaria de residuos sólidos (Kg/hab/día)	Cantidad de residuos sólidos (Tn/día)		Cantidad de residuos sólidos (Tn/mes)		Cantidad de residuos sólidos (Tn/año)	
			Área urbana	Área rural	Área urbana	Área rural	Área urbana	Área rural
6716	11755	0.63	4.23	7.41	126.93	222.17	1523.19	2666.03
Total de residuos sólidos producidos			11.64		349.10		4189.22	

FUENTE: Elaboración Propia-M.D.J.-2010.

**TABLA N° 04: Densidad de los Residuos sólidos del Distrito de Jepelacio.**

Días de Muestreo	Fecha	Peso del recipiente vacío	Peso del recipiente lleno	Volumen de residuos	W <sub>2</sub> -W <sub>1</sub>	Densidad de los residuos
		W <sub>1</sub> (kg)	W <sub>2</sub> (kg)	V (l)		(kg/l)
0	02/10/2008	0.70	6.00	1.982	5.30	2.674
1	03/10/2008	0.70	6.00	1.982	5.30	2.674
2	04/10/2008	0.70	6.50	1.982	5.80	2.926
3	05/10/2008	0.70	5.00	1.982	4.30	2.170
4	06/10/2008	0.70	6.00	1.982	5.30	2.674
5	07/10/2008	0.70	6.00	1.982	5.30	2.674
6	08/10/2008	0.70	7.00	1.982	6.30	3.179
7	09/10/2008	0.70	6.00	1.982	5.30	2.674
Promedio Densidad de los Residuos Solidos						2.710

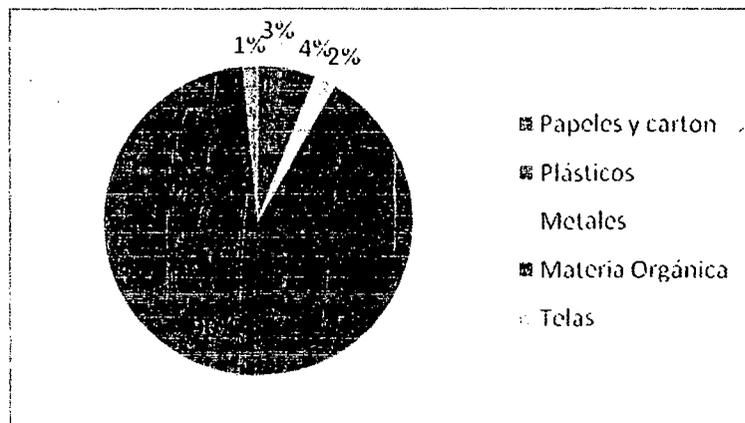
FUENTE: Elaboración Propia-M.D.J.-2010.

**TABLA N° 05: Composición física de los residuos sólidos del Distrito de Jepelacio.**

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍAS DE MUESTREO																PROMEDIO (%)
	0		1		2		3		4		5		6		7		
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	
Papeles y cartón	0.9	5.2	0.2	1.8	0.5	2.6	0.4	2.4	0.85	5.1	0.45	2.1	0.25	0.8	0.5	2.7	3
Plásticos	1.1	6.3	0.3	2.8	0.4	2.1	0.4	2.4	1.2	7.2	0.8	3.8	1.5	4.6	0.3	1.6	3
Metales	1.1	6.3	0.2	1.8	0.3	1.6	0.3	1.8	1	6.0	0.5	2.4	0.2	0.6	0.2	1.1	2
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	14	80.5	10	91.7	18	93.3	15	90.9	13.5	80.6	19	90.3	30	92.2	17	88.4	90
Telas	0.3	1.7	0.2	1.8	0.1	0.5	0.4	2.4	0.2	1.2	0.3	1.4	0.6	1.8	0.2	1.1	1
Ceniza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	17.4	100.0	10.9	100.0	19.3	100.0	16.5	100.0	16.8	100.0	21.1	100.0	32.6	100.0	18.2	100.0	100

FUENTE: Elaboración Propia-M.D.J.-2010.

**Gráfico N° 01: Composición física porcentual de los residuos sólidos en el Distrito de Jepelacio.**



FUENTE: Elaboración Propia 2010

#### 2.4. Disposición Final de los Residuos Sólidos en el Distrito de Jepelacio.

En el distrito de Jepelacio, por no contar con un Plan de Manejo integral de Residuos Sólidos, y por el poco interés de las autoridades locales y distritales, no se existe ni se ha priorizado un

presupuesto para la implementación de un proyecto de sistema integral de residuos sólidos en el distrito de Japelacio, que minimice los impactos ambientales ocasionados por la acumulación de residuos sólidos sin ningún control sanitario, es por ello que la disposición de residuos sólidos se realiza a cielo abierto en las márgenes de las carreteras, en los riveras de los ríos y quebradas, en las calles públicas, en los barrancos, en las cunetas, aéreas aledañas a las zonas urbanas y núcleos poblacionales. En algunas acepciones algunos pobladores la disposición final de los residuos orgánicos lo realizan en composturas o hoyos ubicadas en sus huertas, también realizan la clasificación de los desechos inorgánicos como plástico y fierro para la venta a los recicladores que llegan hasta los centros poblados urbanizados que cuentan con carreteras.

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS DEL DISTRITO DE JEPELACIO 2010 Y 2011**

Nº	COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA			
			2010		2011	
1	Diagnóstico de la situación actual del Manejo de Residuos sólidos desde de la generación hasta su disposición final en el distrito de Jepelacio	Identificación de los puntos actuales de disposición final de residuos sólidos.	X			
		Estudio de caracterización de residuos sólidos , producción Per cápita, densidad.	X			
		Levantamiento de información primaria a través de encuestas y formatos la problemática y beneficios que genera los Residuos Sólidos.	X			
2	Diseño de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Jepelacio	Implementación de la Oficina de Medio Ambiente encargada del Manejo del manejo de Residuos Sólidos en el distrito.	X			
		Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de manera participativa con las autoridades de los centros poblados y con la participación de los especialistas en el tema.	X			
		Desarrollar un proyecto de manejo integral de Residuos Sólidos, para obtener recursos financieros y técnicos.	X			
		Implementación de un programas piloto de reciclaje de los residuos sólidos en las Instituciones Educativas y en los centros poblados.		X		
3	Diseño de un plan de fortalecimiento de capacidades a la población en el manejo integral de residuos sólidos en el distrito de Jepelacio	Implementación del Programa de sensibilización y Capacitación a la población sobre el manejo integral de los de los residuos sólidos (doméstico y peligrosos).		X	X	X
		Desarrolla campañas de sensibilización a la población en la limpieza públicas de las calles, parque y jardines.		X	x	X
		Desarrolla Campañas de reciclaje de materiales con valor económico y elaboración de compost en las Instituciones Educativas y Centros poblados.		X	x	X

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2010.

## **I. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN.**

En el distrito de Jepelacio, se tiene como estrategia de implementación en el sistema de manejo integral de los residuos sólidos domiciliarios producidos por la población, los aspectos operativos, políticos, de planificación, donde participarán las instituciones públicas y privadas en las etapas y actividades que demanden el sistema integral de residuos sólidos en el ámbito del distrito y constas de las siguientes etapas: Almacenamiento; Recolección y transporte; Acondicionamiento antes de su comercialización: Segregación, almacenamiento, Limpieza, Trituración o molido, Compactación física, Neutralización química, Empaque o embalaje, Recuperación, Reciclaje ; Disposición Final en un Relleno Sanitario.

Dentro de la política ambiental local del distrito de Jepelacio, están asociadas a dar cumplimiento de este Plan Municipal del Manejo de Residuos Sólidos, y para lograr las metas, es prioritario implementar a nivel de la Municipalidad Distrital de Jepelacio los siguientes aspectos:

### **I.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA INSTITUCIONAL.**

La Municipalidad Distrital de Jepelacio cuenca dentro de su estructura orgánica institucional la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Económico Local, que organizará y evaluará las actividades a desarrollarse en los planes y programas en el tema de protección y conservación del ambiente, en tal sentido en este plan municipal se desarrollará el manejo integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción.

### **I.2. PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO.**

La Municipalidad Distrital de Jepelacio para que cumpla con los objetivos de los planes y programas a implementarse para el manejo integral de los residuos sólidos es importantes que la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Económico Local elabore un Plan Operativo Anual (POA), programando todas las actividades y el presupuesto que requiere para implementar el sistema del Manejo

Integral de Residuos sólidos durante un año lectivo en el ámbito de su jurisdicción.

### **I.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

La Municipalidad Distrital de Jepelacio o Empresa prestadora de servicios en el Manejo Integral de Residuos Sólidos, en cuanto a la operación y mantenimiento del Manejo Integral de los residuos sólido, realice la recolección y transporte, acondicionamiento antes de su comercialización (segregación- almacenamiento – limpieza - trituración o molido - compactación física - neutralización química - Empaque o embalaje – Recuperación - Reciclaje); Disposición Final de los residuos sólidos en un Relleno Sanitario generados en el ámbito de la Jurisdicción del distrito de Jepelacio.

### **I.4. RECURSOS HUMANOS.**

La Municipalidad Distrital de Jepelacio o Empresa Prestadora del Servicio en el Manejo Integral de Residuos Sólidos, debe contar con trabajadores calificados en el Manejo integral de los residuos sólidos en el ámbito de la jurisdicción del distrito de Jepelacio.

### **I.5. RECURSOS ECONÓMICOS.**

La Municipalidad distrital de Jepelacio debe de implementar en el sistema de tramite único de procedimientos administrativos (TUPA), el pago de tributos por el servicio de recolección, limpieza pública y disposición final de los residuos sólidos generados en la jurisdicción distrito de Jepelacio.

### **I.6. EQUIPAMIENTO.**

La Municipalidad distrital de Jepelacio o Empresa Prestadora del Servicio en el Manejo Integral de Residuos Sólidos, deben de contar con instrumentos de seguridad del personal, herramientas, maquinaria pesada, vehículos de transporte de residuos sólidos, un local de almacenamiento de los materiales reciclados, un área de

compostaje y equipos de esterilización de residuos infectocontagiosas, etc.

## **II. MONITOREO Y EVALUACIÓN**

La Municipalidad Distrital de Jepelacio, a través de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Económico local, realizará el monitoreo y evaluación quincenal de las actividades especificadas en el plan municipal del manejo de residuos sólidos del distrito de Jepelacio con el objetivo de alcanzar las metas establecidas en el presente plan y se evaluará específicamente los siguientes resultados esperados:

- ✓ El grado de concientización de la población del distrito de Jepelacio en contribuir en manejo integral de sus residuos sólidos producidos en sus viviendas.
- ✓ Evaluar si los operadores están cumpliendo con el sistema de seguridad personal en el manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Evaluar si el Plan Municipal de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Jepelacio; se está desarrollando de acuerdo a las normas de saneamiento ambiental vigente.
- ✓ Evaluar si la población beneficiaria está cumpliendo con el pago oportuno del servicio de limpieza pública.
- ✓ Evaluar si el sistema de recolección de los residuos sólidos en los centros poblados son eficientes y adecuados.

## **III. ACTIVIDADES REALIZADAS:**

**3.1.** Conformación del Grupo Técnico para la Elaboración del Diagnóstico de Residuos Sólidos en el Distrito de Jepelacio (realizado el 17/07/08).

**3.2.** Relación de Asistencia de Elaboración del Plan de Acción Ambiental Local, Presentación de la Propuesta de la Política Ambiental Local y

Conformación del Grupo Técnico Para la Elaboración del Diagnóstico de Residuos Salidos del Distrito de Jepelacio (17/07/2008).

3.4. Acta de Sesión, Elaboración del Plan de Acción Ambiental Local, Presentación de la Propuesta de la Política Ambiental Local y Conformación del Grupo Técnico Para la Elaboración del Diagnóstico de Residuos Salidos del Distrito de Jepelacio (17/07/2008).

3.5. Generación de residuos sólidos domiciliarios en la localidad del Distrito de Jepelacio.

3.6. Generación per cápita diaria de Residuos Sólidos de la localidad del distrito de Jepelacio.

3.7. Relación de Asistencia de la Validación de la Política Ambiental Local, Validación del Diagnóstico de Residuos Salidos del Distrito, Presentación y presentación de la Política del Agua, Conformación del Grupo Técnico de Capacitación del personal de la Municipalidad de Jepelacio y CAM Distrital (realizado el 14/08/2008).

3.8. Acta de sesión de Validación de la Política Ambiental Local, Validación del Diagnóstico de Residuos Salidos del Distrito, Presentación y presentación de la Política del Agua, Conformación del Grupo Técnico de Capacitación del personal de la Municipalidad de Jepelacio y CAM Distrital (realizado el 14/08/2008).

- 3.9.** Ordenanza Municipal que aprueba el Plan Municipal del Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Jepelacio.
- 3.10.** Publicación de la Ordenanza que aprueba el Plan Municipal del Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Jepelacio.
- 3.11.** Constancia de Verificación por el Juez de Paz del distrito de Jepelacio, la publicación de la Ordenanza Municipal que aprueba el Plan Municipal de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Jepelacio.

### 3. DISCUSIONES:

- ❖ A nivel del mundo entero se tiene diferentes técnicas de para la disposición final de los diversos tipos y Fuentes de generación de los Residuos Sólidos en tal sentido existen diferentes tipos de técnicas y métodos de disposición final de Residuos Sólidos, independientemente cual fuese la naturaleza de sus procedencia y fuentes de generación; la técnica que mas se adapta a la zona de selva es el método de Relleno Sanitario y particularmente para la localidad de Jepelacio en el presente año 2010 la que mayor se adecue es el Método de Relleno Sanitario Manual con la técnica de Talud o Ladera debido a la poca generación que posee dicha localidad que no supera la tonelada métrica por día.
- ❖ La producción promedio de Residuos Sólidos municipales de la localidad de Jepelacio, esta estimada de manera indirecta en la cual, se hizo un trabajo de campo y con la aplicación de formulas y metodologías correspondientes obtuvimos los datos, el mismo que fue corroborado por la opinión y experiencia de la cuadrilla de recolección de Residuos municipales. La estimación promedio de 0.43 Kg. / hab-día, lo cual nos indica que la producción esta dentro del Rango que es propio de la generación de ciudades pequeñas y zonas rurales en vías de Consolidación Urbana ; el mismo que nos permite tener una producción total promedio que no llega a los 1000 Kg. por día. Dicha generación corresponde sólo a la parte urbana y peri urbana de la ciudad; no fue tomado la producción de los caseríos y centros poblados que conforman el distrito.
- ❖ Todos los datos mencionados que fueron levantados en campo nos permite proponer como resultado del presente trabajo de Investigación un listado de datos que van a ayudar a la nueva gestión municipal 2011-2014 tomar como punto de partida en trabajos e implementación de proyectos que tenga que ver con el manejo de los Residuos Sólidos municipales de la localidad de Jepelacio 2010.

#### 4. CONCLUSIONES:

- ❖ Según la experiencia plasmada en la localidad de Jépelacio podemos concluir que necesitamos un sistema de disposición Final de Residuos Sólidos, el mismo que constituye el Método de Relleno Sanitario Manual a través de la Técnica de talud o ladera.
- ❖ La producción de Residuos Sólidos, que se generan en toda la ciudad de Jépelacio, parte Urbana y periurbana esta estimada en **0.43 kg/hab/día** que comprende exclusivamente a residuos de tipo domestico- y actividades, agrícolas y ganaderas que se desarrollan en poca escala en dicha localidad.
- ❖ La presente investigación nos permite finalmente concluir en una propuesta técnica de Manejo de Residuos Sólidos municipales, el mismo que debe aterrizar en la implementación y Construcción de un Relleno Sanitario Manual, el mismo que permitirá a la nueva gestión municipal brindar un servicio de calidad y ambientalmente saludable dirigido a toda la población.
- ❖ Es importante que la población de Jépelacio en coordinación con las autoridades educativas que tiene su campo de acción en nuestra localidad realice un trabajo de sensibilización, concientización y de educación ambiental orientado en los tres niveles educativos como son: inicial, primaria y secundaria.
- ❖ A la vez podemos concluir manifestando que el presente trabajo de tesis abarca básicamente el estudio de ciertos parámetros básicos en lo que concierne a las características de la gestión ambiental de residuos sólidos de competencia municipal y entre ellos tenemos producción, volumen, tipos de residuos, densidad, etc.

## 5. RECOMENDACIONES:

- ❖ Para poder lograr una adecuada gestión municipal distrital de Residuos Sólidos, será necesario incorporar mas experiencias de otras ciudades que vienen manejando exitosamente sus desechos que generan, y sobre todo aquellas ciudades que por sus características generales se pueda adaptar fácilmente a la zona de Selva Baja.
- ❖ Para trabajos sucesivos será necesario realizar un estudio mas profundo acerca de las características básicas de los Residuos Sólidos que permita incorporar más parámetros de evaluación acerca del buen manejo de los Residuos Sólidos y que se pueda servir de replica en los demás distritos aledaños que conforman la provincia de Moyobamba.
- ❖ Cambiar y modernizar los contenedores de Basura ubicados en la plaza de armas de la localidad, lo cual, sería ideal reemplazarlos por otros de mayor capacidad, aproximadamente de 30 litros de capacidad, mas duraderos, de fácil manipulación y de recolección selectiva de los Residuos Sólidos.
- ❖ Realizar las gestiones a nivel local, provincial, regional, nacional e internacional para el apoyo financiero para la construcción del futuro Relleno Sanitario Manual, sumándose a este pedido y clamor popular la ONG, "Ciudad Saludable" que lidera la Ing. Albina Ruiz.
- ❖ Sensibilizar, Concienciar y Educar a la población y en especial en los niveles inicial, primaria y secundario, el mismo que deberá ser promovido por la municipalidad distrital para conservar la limpieza y condiciones sanitarias del distrito en general.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. **ALEGRE, Marcos. 1998.** "Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales" OPS/CEPIS Lima – Perú.(Pag, 32, 33)
2. **ARENAS LIZANA, Juan. 2001.** "Los Residuos Sólidos Urbanos" Parte I. I Curso Nacional de Auditoría Ambiental en el Manejo de Residuos Sólidos. Lima – Perú.( Pag; 22,23)
3. **CASAVARDE, Mateo, OSIRES, Feliciano. 1991.** "Sistema de Recolección y Tratamiento de los Residuos Sólidos en el Asentamiento Humano. Huaycán – Ate Vitarte" UNMSM Lima – Perú. (pag; 17,18)
4. **CONAM 2001.** "Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos" Lima – Perú.
5. **EL PERUANO. 2000.** "Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos"Lima-Perú.
6. **INAPMAS. 1998.** "Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú". Lima-Perú.
7. **INEI. 1994.** "Resultados Definitivos de Censos Nacionales 1993, IX de Población, IV de Vivienda". Tomo I Lima – Perú.
8. **OACA; IDMA, 1992.** "Manual de Tecnología Apropriada para el Manejo de Residuos Sólidos". Lima – Perú.
9. **PARAGUASSÚ, Fernando; ROJAS, Carmen. 2002.** "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública" OPS / CEPIS – Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima – Perú.

# ANEXOS

## ANEXO 02: PANEL DE FOTOS

Foto N° 01: Labor de Etiquetado de las bolsas para almacenamiento de residuos sólidos.



Foto N° 02: caracterización de los Residuos Sólidos de la muestra recolectada.



Foto N° 03: Homogenización de los Residuos Sólidos a través del método del cuarteo.



Foto N° 04: Método del cuarteo de la muestra de residuos sólidos para segregación.



**Foto Nº 05: Estabilización de los Residuos Sólidos para la estimación del Volumen y la densidad.**



**Foto Nº 06: Registro del peso por cada contenedor de los residuos sólidos estabilizado.**



Fotos N° 07: Botaderos a cielo abierto de la localidad del distrito de Jepelacio

(Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).



Fotos N° 08: Botaderos a cielo abierto de la localidad del distrito de Jepelacio

(Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).



Fotos N° 09: Botaderos a cielo abierto de la localidad del distrito de Jepelacio  
(Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).



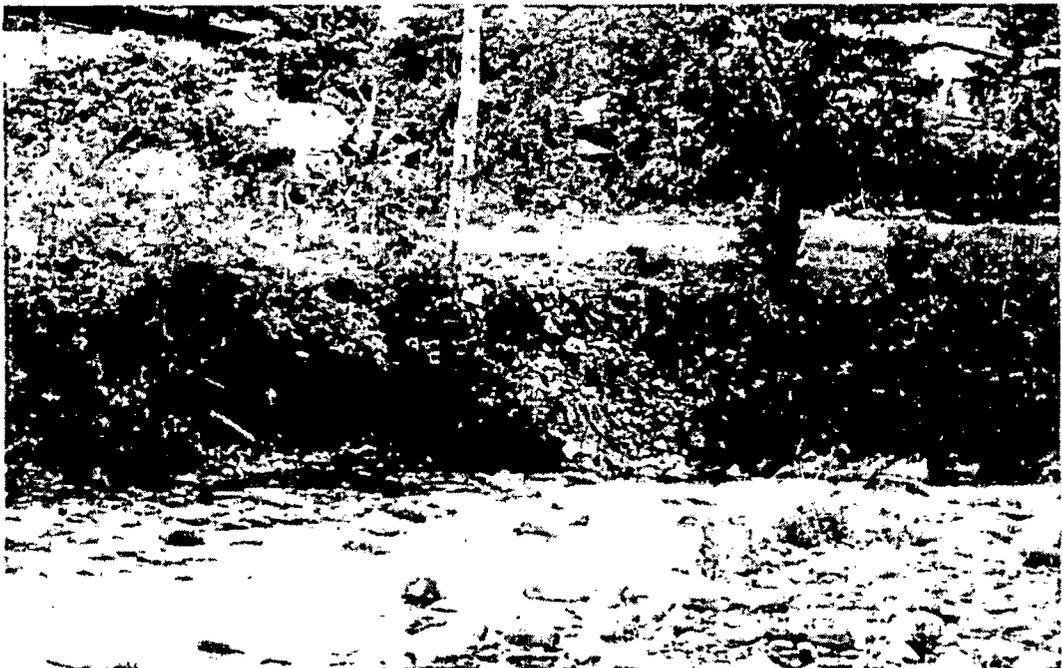
Fotos N° 10: Camión recolector tipo Baranda que presta el servicio de Recolección de RR. SS en la localidad de Jepelacio.



**Fotos N° 11: Botaderos de los residuos sólidos en las en los cauces de los barrancos en la localidad del distrito de Jepelacio.**



**Fotos N° 12: Botaderos de los residuos sólidos en las en la ribera del cauces del río Gera en el Centro Poblado de Pacaypite.**



Fotos N° 13: Botaderos de los residuos sólidos en la margen derecha del río Gera en el Centro Poblado de Nuevo San Miguel.



Fotos N° 14: Acopio de botellas descartables plástico en el Centro Poblado de Nuevo San Miguel.



**Fotos N° 15: Botaderos a cielo abierto de la localidad del distrito de Jepelacio  
(Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).**



**Fotos N° 16: Compostaje unifamiliar de Residuos sólidos orgánicos en el Centro  
Poblado de Jerillo.**



**Fotos N° 17: Botadero de residuos sólidos al contorno del campo deportivo en el centro poblado de Lahuarpía**



**Fotos N° 18: Botadero de residuos sólidos en la cuneta de la carretera Fernando Belaunde Terry en el Centro Poblado Lahuarpía.**



**Fotos N° 19: Botadero de Residuos Sólidos en la rívera de la Quebrada Plantanoyacu sobre el puente Lahuarpía.**



**Fotos N° 20: Botaderos a cielo abierto de la localidad del distrito de Jepelacio (Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).**



Fotos N° 21: Estimación de la densidad de Residuos Solidos municipales

(Ubicado Sector Cafetal: Carretera Jepelacio – Shucshuyacu).



Fotos N° 22: Estimación de la Altura de Residuos Solidos en el Contenedor



Fotos N° 23: Estimación de la Altura de Residuos Solidos en el Contenedor

